

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000 年 12 月 7 日 (07.12.2000)

PCT

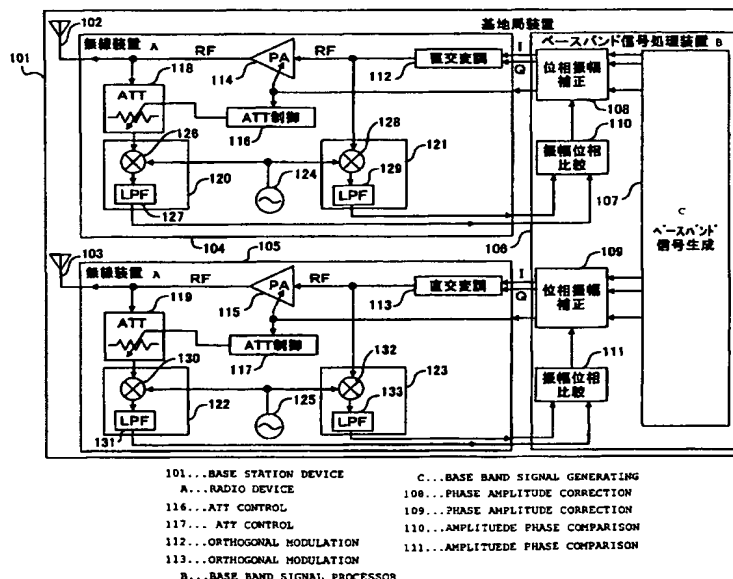
(10) 国際公開番号
WO 00/74265 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 7/06, 7/10, 1/04, H01Q 3/26
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03247
- (22) 国際出願日: 2000 年 5 月 22 日 (22.05.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平 11/149252 1999 年 5 月 28 日 (28.05.1999) JP
特願平 11/375259 1999 年 12 月 28 日 (28.12.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 高草木恵二 (TAKAKUSAKI, Keiji) [JP/JP]; 〒236-0052 神奈川県横浜市金沢区富岡西 7-9-11-205 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧 1 丁目 24-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 通信装置及び通信方法



(57) Abstract: A transmission base band signal multiplied by a coefficient for setting an antenna directivity and a gain control signal are output to a transmission power amplifier (114) from a base band signal generating unit (107), and the transmission base band signal is amplified at a gain corresponding to the gain control signal by the transmission power amplifier (114) for transmitting from an antenna (102). ATT (118) attenuates an output signal from the amplifier (114) according to the gain control signal, an amplitude phase comparison unit (110) determines errors in amplitude and phase between an attenuation signal and an input signal to an amplifier (114) which are rendered identical in frequency by frequency converters (120, 121), and a phase amplitude

[続葉有]



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

correction unit (108) corrects the transmission base band signal and the gain control signal so as to eliminate the errors. Accordingly, amplitude and phase deviations of transmission signals can be corrected during communication with other devices, thereby downsizing the device and reducing the costs.

(57) 要約:

ベースバンド信号生成部107から送信パワーアンプ114にアンテナ指向性設定のための係数を乗算した送信ベースバンド信号及び利得制御信号を出力し、送信パワーアンプ114で送信ベースバンド信号を利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナ102から送信する。ATT118で、利得制御信号に応じてアンプ114の出力信号を減衰し、振幅位相比較部110で、周波数変換部120、121で同一周波数とされた減衰信号とアンプ114の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、位相振幅補正部108で、その誤差が無くなるように送信ベースバンド信号及び利得制御信号を補正する。これにより、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信中に行い、装置の小型化かつ低コスト化を図ることができる。

明 細 書

通信装置及び通信方法

5 技術分野

本発明は、移動体通信システムにおける基地局装置等の通信装置に関し、特にアレーアンテナを搭載した通信装置に関する。

背景技術

- 10 アレーアンテナを搭載した通信装置及び通信方法として、既に特開平 1 0 - 3 3 6 1 4 9 号公報に記載されているものがある。

アレーアンテナとは、複数のアンテナ素子で構成され、各アンテナ素子より送信する信号の振幅と位相をそれぞれ調整することにより、送信の指向性を自由に設定することができるものである。

- 15 図 1 は、従来のアレーアンテナを搭載した基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。

- この図 1 に示す基地局装置 1 は、2 本のアンテナ 2、3 によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ 2、3 が接続された無線装置 4、5 と、切換部 6 と、測定装置 7 と、ベースバンド信号処理装置 8 とを備えて構成されている。ベースバンド信号処理装置 8 は、ベースバンド信号生成部 9 と、位相
20 振幅補正部 1 0、1 1 と、誤差記憶部 1 2 とを備えて構成されている。各無線装置 4、5 は、直交変調部 1 3、1 4 と、送信パワーアンプ 1 5、1 6 と、切換部 1 7、1 8 とを備えて構成されている。

- 但し、通常基地局装置 1 には、図示せぬ複数の移動局装置に対する送信信号
25 を生成するために複数系統のベースバンド信号処理装置を具備するが、図 1 においては簡単のためベースバンド信号処理装置 8 を 1 系統のみ設けた場合を示

す。また、移動局装置から送信された信号を受信して復調するための手段は、省略してある。

以下、上記構成の基地局装置 1 が、移動局装置と通信を行う場合の動作を説明する。

5 まず、ベースバンド信号生成部 9 が、同相成分（以下、「I_{ch}」という）及び直交成分（以下、「Q_{ch}」という）から成る 2 系統のベースバンド信号を生成し、これを位相振幅補正部 10、11 を介して各無線装置 4、5 へ出力する。また、ベースバンド信号生成部 9 は、位相振幅補正部 10、11 を介して送信パワーアンプ 15、16 へ利得制御信号も出力する。

10 ここで、2 台の無線装置 4、5 へ出力する 2 系統のベースバンド信号は、ベースバンド信号生成部 9 において同一のベースバンド信号に個別の複素係数を乗算することにより生成される。

 各無線装置 4、5 に入力されたベースバンド信号は、直交変調部 13、14 により直交変調されたのち無線周波数帯域にアップコンバートされ、利得制御
15 信号に応じて増幅利得が制御された送信パワーアンプ 15、16 により増幅されることにより送信信号となる。

 この送信信号は、アンテナ 2 と送信パワーアンプ 15 を接続し、アンテナ 3 と送信パワーアンプ 16 を接続するように設定された切換部 17、18 を介してアンテナ 2、3 から放射される。

20 ここで、ベースバンド信号生成部 9 において乗算される複素係数を調節することにより、希望方向に対してのみ放射電界強度を高くすることができる。これを、「送信指向性を持たせる」という。送信指向性を持たせることにより、他の通信機の受信 S I R (Signal to Interference Ratio) を高く保つことができる。

25 しかし、送信パワーアンプ 15、16 の持つ特性は、構成アナログ素子のばらつきにより個々に異なる。これにより、各アンテナ 2、3 の送信信号に各々

異なる未知の振幅変動や位相回転が加わるため、ベースバンド信号生成部 9 において複素係数を乗算して得ることができると期待される送信指向性とは異なった送信指向性が形成されてしまう。

このような現象を防止するためには、送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性を同一になるように調整しなければならない。しかし、それらアンプ 15、16 などのアナログ素子の特性を正確に且つ時不変に調整することは、極めて困難である。

そこで、送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性を調整することは行わず、予め送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性を各々測定して記憶しておき、その特性の誤差分だけ送信信号振幅及び位相が変化する事を考慮して、通信時に、ベースバンド信号を補正する方法をとる。

送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性は、通信を開始する前に予め測定される。この場合、まず、切換部 17 を、送信パワーアンプ 15 と切換部 6 とを接続するように設定し、切換部 18 を、送信パワーアンプ 16 と切換部 6 とを接続するように設定する。更に、切換部 6 を、何れかの切換部 17 又は 18 と、測定装置 7 とを接続するように設定する。ここでは、最初に、切換部 17 と測定装置 7 とが接続されるように切換部 6 を設定する。

次に、送信パワーアンプ 15、16 の特性を測定するために、ベースバンド信号生成部 9 から、情報シンボルが既知であるベースバンド信号（この場合特に校正信号と呼ぶ）を発生させ、各無線装置 4、5 へ出力する。

各無線装置 4、5 に入力されたベースバンド信号は、直交変調部 13、14 を介して送信パワーアンプ 15、16 で増幅された後、切換部 17 及び 6 を介して測定装置 7 へ出力される。

そして、測定装置 7 において、入力信号の振幅及び位相が測定され、この測定値と予め設定された振幅及び位相の期待値との誤差が求められ、この誤差が誤差記憶部 12 に記憶される。

この後、切換部 6 を、切換部 1 7 と測定装置 7 とが接続されるように切り換え、上記同様の処理を行う。

この処理が終了した後、切換部 1 7、1 8 をアンテナ 2、3 側に切り換え、通信を開始する。この通信時には、位相振幅補正部 1 0、1 1 が、ベースバンド信号生成部 9 から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号を、誤差記憶部 1 2 に記憶された誤差に応じて補正する。

この補正は、送信パワーアンプ 1 5、1 6 の特性誤差を相殺する複素係数をベースバンド信号及び利得制御信号に乗算することによって行われる。この時、ベースバンド信号に乗算される複素係数は、送信パワーアンプ 1 5、1 6 から出力される送信信号の位相を補正し、利得制御信号に乗算される複素係数は、送信信号の振幅を補正するものとなる。

次に、図 2 のブロック図を用いて、従来のアレーアンテナを搭載した基地局装置の受信側の構成について説明する。

この図 2 に示す基地局装置 5 1 は、2 本のアンテナ 5 2、5 3 によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ 5 2、5 3 が接続された無線装置 5 4、5 5 と、校正信号発生装置 5 6 と、ベースバンド信号処理装置 5 7 とを備えて構成されている。

各無線装置 5 4、5 5 は、切換部 5 8、5 9 と、A G C (Automatic Gain Control) アンプ 6 0、6 1 と、直交復調部 6 2、6 3 とを備えて構成されている。ベースバンド信号処理装置 5 7 は、位相振幅補正部 6 4、6 5 と、ベースバンド信号処理部 6 6 と、誤差検出記憶部 6 7 とを備えて構成されている。

以下、上記構成の基地局装置 5 1 が、移動局装置からの信号を受信する場合の動作を説明する。

但し、移動局装置から送信された信号を受信する場合、切換部 5 8 は、アンテナ 5 2 と A G C アンプ 6 0 とを接続するように設定され、切換部 5 9 は、アンテナ 5 3 と A G C アンプ 6 1 とを接続するように設定されている。

まず、アンテナ 5 2 に受信された信号は、切換部 5 8 を介して A G C アンプ 6 0 へ出力され、A G C アンプ 6 0 にて、振幅が一定となるように自動利得制御が行われる。

この際、自動利得制御結果を示す A G C 信号が位相振幅補正部 6 4 を介して
5 ベースバンド信号処理部 6 6 へ出力され、また、A G C アンプ 6 0 から出力された自動利得制御後の信号は、直交復調部 6 2 にて復調されることにより I ch 及び Q ch から成るベースバンド信号となる。このベースバンド信号が位相振幅補正部 6 4 にて、その振幅及び位相が補正された後、ベースバンド信号処理部 6 6 へ出力される。また、位相振幅補正部 6 4 においては、A G C 信号の振幅
10 及び位相も補正される。

ベースバンド信号処理部 6 6 では、ベースバンド信号及び A G C 信号に対して、所定周波数に変換する等の処理が行われる。以上と同様な受信処理が無線装置 5 5 側の系統においても行われる。

このような受信処理が行われる際、前述の送信側で説明したように、無線装
15 置 5 4、5 5 を構成する A G C アンプ 6 0、6 1 等がアナログ素子であるため、その特性にバラツキがあり、このバラツキを正確に且つ時不変に調整することは、極めて困難である。

そこで、受信処理を行う前に、予め無線装置 5 4、5 5 が持つ特性を各々測定して記憶しておき、この測定値と予め設定された振幅及び位相の期待値との
20 誤差分だけベースバンド信号が変化する事を考慮して、受信時に、ベースバンド信号を補正する方法をとる。

無線装置 5 4、5 5 が持つ特性の測定方法について述べる。

この測定に当たって、切換部 5 8 を、校正信号発生装置 5 6 と A G C アンプ 6 0 とを接続するように設定し、切換部 5 9 を、校正信号発生装置 5 6 と A G
25 C アンプ 6 1 とを接続するように設定する。

次に、無線装置 5 4、5 5 の特性測定のために、校正信号発生装置 5 6 から、

情報シンボルが既知である校正信号を発生させ、これを、各無線装置 5 4、5 5 及び位相振幅補正部 6 4、6 5 を介してベースバンド信号処理部 6 6 へ出力し、更に誤差検出記憶部 6 7 へ出力する。

誤差検出記憶部 6 7 においては、校正信号に基づくベースバンド信号及び A G C 信号の振幅及び位相が検出され、この検出値と、予め設定された振幅及び位相の期待値との誤差が求められ、この誤差が記憶される。

この後、各切換部 5 8、5 9 を、アンテナ 5 2、5 3 側に切り換え、受信を開始する。この受信時には、位相振幅補正部 6 4、6 5 が、各系統のベースバンド信号及び A G C 信号を、誤差検出記憶部 6 7 に記憶された誤差に応じて補正する。

この補正は、無線装置 5 4、5 5 の特性誤差を相殺する前記誤差に応じた複素係数を、ベースバンド信号及び A G C 信号に乗算することによって行われる。

しかしながら、従来の装置には、送信時に、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を行うために必要な、送信パワーアンプ 1 5、1 6 の特性誤差を求めるための測定を、移動局装置との通信中に行うことができず、その測定を行うためには通信を中断しなければならないという問題がある。

同様に、従来の装置には、受信時に、ベースバンド信号及び A G C 信号の振幅及び位相ずれの補正を行うために必要な、無線装置 5 4、5 5 の特性誤差を求めるための測定を、移動局装置との通信中に行うことができず、その測定を行うためには通信を中断しなければならないという問題がある。

また、上記の測定を行うために、送信側に、情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなければならないので、その分、装置の規模が大きくなり、コストが高くなるという問題がある。同様に、受信側に、校正信号を発生する発振回路を設けなければならないので、その分、装置の規模が大きくなり、コストが高くなるという問題がある。

発明の開示

本発明の第 1 の目的は、他装置との通信を中断することなしに送信信号の振幅及び位相ずれを補正することができ、装置の小型化かつ低コスト化を図ることができる通信装置及び通信方法を提供することである。

- 5 この目的は、送信パワーアンプの入力信号と出力信号の位相差及び振幅差を求め、位相差が無くなるように、また、振幅差と期待値とが等しくなるように、ベースバンド信号及び利得制御信号を補正することにより達成される。

- 10 本発明の第 2 の目的は、他装置との通信を中断することなしに受信ベースバンド信号及び A G C 信号の振幅及び位相ずれを補正することができ、装置の小型化かつ低コスト化を図ることができる通信装置及び通信方法を提供することである。

- 15 この目的は、各アンテナに受信された信号に基づく A G C 信号及びベースバンド信号と、基準となる A G C 信号及びベースバンド信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように、自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正することにより達成される。

図面の簡単な説明

- 図 1 は、従来の基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、
図 2 は、従来の基地局装置の受信側の構成を示すブロック図、
20 図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、
図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、
図 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブ
25 ック図、
図 6 は、本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブ

ック図、

図 7 は、本発明の実施の形態 5 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、

図 8 は、本発明の実施の形態 6 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、

図 9 は、本発明の実施の形態 7 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、

図 10 は、本発明の実施の形態 8 に係る基地局装置の送信パワーアンプの制御値と振幅位相特性との関係を示す図、

図 11 は、本発明の実施の形態 8 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、

図 12 は、本発明の実施の形態 9 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図、

図 13 は、本発明の実施の形態 10 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図、

図 14 は、本発明の実施の形態 11 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図、

図 15 は、本発明の実施の形態 12 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図、

図 16 は、本発明の実施の形態 13 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図、

図 17 は、本発明の実施の形態 14 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図、

図 18 は、本発明の実施の形態 15 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図、及び、

図 19 は、本発明の実施の形態 16 に係る基地局装置の受信側の構成を示す

ブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

5 (実施の形態 1)

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。

この図 3 に示す基地局装置 101 は、2 本のアンテナ 102、103 によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ 102、103 が接続された無線装置 104、105 と、ベースバンド信号処理装置 106 とを備えて構成されている。

また、ベースバンド信号処理装置 106 は、ベースバンド信号生成部 107 と、無線装置 104、105 への信号出力端に図示せぬ D/A 変換回路を備えたデジタル回路構成の位相振幅補正部 108、109 と、無線装置 104、
15 105 からの信号入力端に図示せぬ A/D 変換回路を備えたデジタル回路構成の振幅位相比較部 110、111 とを備えて構成されている。

各無線装置 104、105 は、直交変調部 112、113 と、送信パワーアンプ 114、115 と、ATT (減衰器) 制御部 116、117 と、ATT 118、119 と、各々 2 つの周波数変換部 120 及び 121 と、122 及び 123 と、発振部 (局部発振器) 124、125 とを備えて構成されている。

また、周波数変換部 120 は、ミキサ 126 及び LPF (Low Pass Filter) 127 を備え、他の周波数変換部 121 ~ 123 も同様に、ミキサ 128 及び LPF 129 と、ミキサ 130 及び LPF 131 と、ミキサ 132 及び LPF 133 とを備えて構成されている。

25 但し、通常基地局装置 101 には、図示せぬ複数の移動局装置に対する送信信号を生成するために複数系統のベースバンド信号処理装置を具備するが、図

3においては簡単のためベースバンド信号処理装置106を1系統のみ設けた場合を示す。また、移動局装置から送信された信号を受信して復調するための手段は、省略してある。

以下、上記構成の基地局装置101が移動局装置と通信を行う場合、まず、
5 ベースバンド信号生成部107が、Ich及びQchから成る2系統のベースバンド信号を生成し、これを位相振幅補正部108、109を介して各無線装置104、105の直交変調部112、113へ出力する。また、ベースバンド信号生成部107は、位相振幅補正部108、109を介して送信パワーアンプ114、115へ利得制御信号も出力する。

10 ここで、ベースバンド信号生成部107は、同一のベースバンド信号に個別の複素係数を乗算することにより2台の無線装置104、105へ出力する2系統のベースバンド信号を生成する。また、複素係数を調節することにより送信指向性を持たせることができる。

直交変調部112、113は、各無線装置104、105に入力されたベースバンド信号を直交変調したのち、無線周波数帯域にアップコンバートする。
15 送信パワーアンプ114、115は、利得制御信号に応じて直交変調部112、113の出力信号を増幅し、アンテナ102、103から放射する。但し、図示せぬ共用器を用いて送信用のアンテナ素子と受信用のアンテナ素子を共用する場合もある。

20 送信パワーアンプ114の後段にはATT118を介して周波数変換部120が接続され、前段には周波数変換部121が接続されている。ATT118が介在されているのは、送信パワーアンプ114から出力される信号電力が過大な場合に、周波数変換部120を破壊する恐れがあるので、それを防止するためである。また、ATT118の減衰量は、ベースバンド信号処理装置10
25 6から位相振幅補正部108を介して供給される利得制御信号に応じて制御される。

各周波数変換部 1 2 0、1 2 1 のミキサ 1 2 6、1 2 8 には、発振部 1 2 4 から出力される発振信号が共通に供給され、後段のミキサ 1 2 8 では、直交変調部 1 1 2 から出力された無線周波数 (R F) の直交変調信号と発振信号とが混合されることによってダウンコンバートが行われ、前段のミキサ 1 2 6 では、
5 送信パワーアンプ 1 1 4 から出力された無線周波数の送信信号と発振信号とが混合されることによってダウンコンバートが行われ、双方のダウンコンバート後の信号が振幅位相比較部 1 1 0 へ出力される。

振幅位相比較部 1 1 0 では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。なお、その誤差を求める計算においては、送信パワーアンプ 1
10 1 4 の設定増幅利得と A T T 1 1 8 の減衰率とは相殺される。

このようにして求められた振幅及び位相の誤差は、送信パワーアンプ 1 1 4 を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差として、位相振幅補正部 1 0 8 に供給され、送信信号の補正に使用される。

15 位相振幅補正部 1 0 8 では、ベースバンド信号生成部 1 0 7 から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号が、その誤差に応じて補正される。

この補正は、送信パワーアンプ 1 1 4 の特性誤差を相殺する複素係数をベースバンド信号及び利得制御信号に乗算することによって行われ、この時、ベースバンド信号に乗算される複素係数は、送信パワーアンプ 1 1 4 から出力される送信信号の位相を補正し、利得制御信号に乗算される複素係数は、送信信号の振幅を補正するものとなる。また、無線装置 1 0 5 を備える他の系統においても、これと同様に補正が行われる。

このような補正処理は、通信を中断することなく実行することが可能であり、間欠的に行うことも連続で行うことも可能である。

25 また、A T T 制御部 1 1 6 及び A T T 1 1 8 が接続されていない場合は、振幅位相比較部 1 1 0 が、送信パワーアンプ 1 1 4 の入力信号と出力信号の位相

差及び振幅差を求め、位相振幅補正部 1 0 8 が、その位相差が無くなるように、また、振幅差が期待値と等しくなるように、ベースバンド信号生成部 1 0 7 から送信パワーアンプ 1 1 4 へ出力されるベースバンド信号及び利得制御信号を補正するようにしてもよい。これは他系統においても同様である。

- 5 このように、送信パワーアンプの入力信号と出力信号の位相差及び振幅差を求め、位相差が無くなるように、また、振幅差と期待値とが等しくなるように、ベースバンド信号及び利得制御信号を補正することにより、移動局装置との通信中に送信パワーアンプから出力される送信信号の振幅及び位相ずれの補正を行うことができる。また、従来のように、補正に必要な情報シンボルが既知で
- 10 ある校正信号を発生する発振回路を設ける必要がないので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

- また、利得制御信号に応じて減衰された送信パワーアンプの出力信号と送信パワーアンプの入力信号との位相差及び振幅差を求め、その位相差及び振幅差が無くなるように、ベースバンド信号及び利得制御信号を補正することにより、
- 15 送信パワーアンプから出力される送信信号の振幅が送信パワーアンプ 1 1 4 の入力信号の振幅と等しくすることができる。

- また、送信パワーアンプの減衰後の出力信号と送信パワーアンプの入力信号とを同一の低周波数にダウンコンバートすることにより、デジタル値への変換を簡易回路で実現することができ、このことから、振幅及び位相の誤差を求めるための比較を行う際の処理構成を簡易な回路で実現することができる。
- 20

(実施の形態 2)

実施の形態 2 では、一旦中間周波数 (I F) 帯域までのアップコンバートを行い、その後、無線周波数 (R F) 帯域までのアップコンバートを行う場合について説明する。

- 25 図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、図 4 に示す基地局装置 2 0 1 において図 3 に示した基地

局装置 1 0 1 と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 4 に示す基地局装置 2 0 1 は、図 3 に示した基地局装置 1 0 1 と比較して、直交変調部 1 1 2、1 1 3 の代わりに直交変調部 2 0 2、2 0 3 を具備する構成を採る。また、図 4 に示す基地局装置 2 0 1 は、図 3 に示した基地局装置 1
5 0 1 と比較して、R F 変調部 2 0 4、2 0 5 及び発振部 2 0 6、2 0 7 を追加した構成を採る。

直交変調部 2 0 2、2 0 3 は、直接無線周波数（R F）帯域までのアップコンバートを行わず、一旦中間周波数（I F）帯域までのアップコンバートを行う。

10 R F 変調部 2 0 4、2 0 5 は、直交変調部 2 0 2、2 0 3 と送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 との間に設けられ、I F 信号を R F 信号に変換する。

発振部 2 0 6、2 0 7 は、I F 信号を周波数変換部 1 2 1、1 2 3 でダウンコンバートして得られる信号周波数を、R F 信号をダウンコンバートする周波数変換部 1 2 0、1 2 2 の出力周波数と同一とするための周波数信号を発振す
15 る。

以下、上記構成の基地局装置 2 0 1 において、一方の系統のみを説明すると、R F 変調部 2 0 4 に入力される I F 信号と、送信パワーアンプ 1 1 4 から出力される R F 信号とが、周波数変換部 1 2 0、1 2 1 で各々同一の周波数にダウンコンバートされ、双方のコンバートされた信号が振幅位相比較部 1 1 0 へ出
20 力される。

振幅位相比較部 1 1 0 では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。この求められた振幅及び位相の誤差は、R F 変調部 2 0 4 及び送信パワーアンプ 1 1 4 を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているため、それら変動を相殺すべき誤差である。そして、位相振
25 幅補正部 1 0 8 において、ベースバンド信号生成部 1 0 7 から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号が、振幅位相比較部 1 1 0 で求められた誤差に

応じて補正される。

このように、一旦中間周波数（I F）帯域までのアップコンバートを行い、その後、無線周波数（R F）帯域までのアップコンバートを行う場合に、周波数変換部 1 2 0、1 2 1 にて 2 つの異なる周波数の信号を同一周波数にダウン
5 コンバートすることにより、R F 変調部 2 0 4、2 0 5 及び送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正することができる。

（実施の形態 3）

実施の形態 3 では、直交変調部 3 0 2、3 0 3 がアナログ素子で構成されて
10 いる場合について説明する。

図 5 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、図 5 に示す基地局装置 3 0 1 において図 3 に示した基地局装置 1 0 1 と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 5 に示す基地局装置 3 0 1 は、図 3 に示した基地局装置 1 0 1 と比較して、
15 直交変調部 1 1 2、1 1 3 の代わりにアナログ素子で構成されている直交変調部 3 0 2、3 0 3 を具備する構成を採る。また、図 5 に示す基地局装置 3 0 1 は、図 3 に示した基地局装置 1 0 1 と比較して、周波数変換部 1 2 1、1 2 3 を削除し、振幅位相比較部 1 1 0、1 1 1 の代わりに振幅位相比較部 3 0 4、3 0 5 を追加した構成を採る。

20 振幅位相比較部 3 0 4、3 0 5 は、直交変調部 3 0 2、3 0 3 の入力信号と、周波数変換部 1 2 0、1 2 2 の出力信号との振幅及び位相を比較する。

以下、上記構成の基地局装置 3 0 1 において、一方の系統のみを説明すると、直交変調部 3 0 2 の入力信号と、A T T 1 1 8 及び周波数変換部 1 2 0 を介して送信パワーアンプ 1 1 4 から出力される信号とが振幅位相比較部 3 0 4 へ出
25 力される。

振幅位相比較部 3 0 4 では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によっ

て求められる。この求められた振幅及び位相の誤差は、直交変調部 3 0 2 から送信パワーアンプ 1 1 4 を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差である。そして、位相振幅補正部 1 0 8 にて、ベースバンド信号生成部 1 0 7 から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号が、振幅位相比較部 3 0 4 から出力された誤差に応じて補正される。

なお、図 5 では、ベースバンド信号処理装置 1 0 6 の内部において、直交変調部 3 0 2、3 0 3 の入力信号を振幅位相比較部 3 0 4、3 0 5 へ導くように構成されているが、無線装置 1 0 4 の内部から導くようにしても良い。

10 このように、直交変調部 3 0 2、3 0 3 がアナログ素子で構成されている場合、送信パワーアンプ 1 1 4 から出力された信号と直交変調部 3 0 2 の入力信号との振幅及び位相差を求め、その振幅及び位相差が無くなるようにベースバンド信号及び利得制御信号を補正することにより、直交変調部 3 0 2 から送信パワーアンプ 1 1 4 までの構成部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正する
15 ことができる。

(実施の形態 4)

図 6 は、本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、図 6 に示す基地局装置 4 0 1 において図 3 に示した基地局装置 1 0 1 と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

20 図 6 に示す基地局装置 4 0 1 は、図 3 に示した基地局装置 1 0 1 で無線装置 1 0 4、1 0 5 に備えられていた A T T 制御部 1 1 6 と、A T T 1 1 8 と、周波数変換部 1 2 0、1 2 1 と、発振部 1 2 4 と、この他に、各無線装置 1 0 4、1 0 5 の何れかと接続を切り換えるための切換部 4 0 2、4 0 3、4 0 4 とを有する信号抽出装置 4 0 5 とを備えて構成されている。また、振幅位相比較部
25 1 1 0 と各位相振幅補正部 1 0 8、1 0 9 との間には切換部 4 0 6 が接続されている。

以下、上記構成の基地局装置 401 において、各切換部 402～404 と 406 を、無線装置 104 の経路に信号抽出装置 405 と振幅位相比較部 110 とが接続されるように切り換えることにより、実施の形態 1 と同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。また、無線装置 105 の経路も同様に各切換部 402～404 と 406 を、無線装置 105 の経路に信号抽出装置 405 と振幅位相比較部 110 とが接続されるように切り換えることにより、実施の形態 1 と同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

しかも、各無線装置 104、105 毎に、振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を備えなくてもよいので、実施の形態 1 の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

また、無線装置 104、105 が、図 4 に示したように RF 変調部 204、205 を備える場合は、切換部 404 を RF 変調部 204、205 の入力側に接続することによって、実施の形態 2 と同様な補正を行うことができる。

更に、信号抽出装置 405 を、図 5 に示した無線装置 104 の構成要素に対応する ATT 制御部 116 と、ATT 118 と、周波数変換部 120 と、発振部 124 と、この他に、切換部 402、403 とを備えて構成し、これを、切換部 402、403 を介して図 6 同様に無線装置 104、105 に接続し、また、各々の位相振幅補正部 108、109 の出力側に接続した振幅位相比較部 304 を、切換部 406 を介して位相振幅補正部 108、109 に接続することによって、実施の形態 3 と同様な補正を行うことができる。

(実施の形態 5)

図 7 は、本発明の実施の形態 5 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、図 7 に示す基地局装置 501 において図 3 に示した基地局装置 101 と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

図7に示す基地局装置501は、無線装置104、105において、図3に示した基地局装置101に備えられていた周波数変換部121、123の代わりに、切換部502、503と、切換部504、505とを備えて構成されている。

- 5 切換部502、503は、周波数変換部120、122をATT118、119又は送信パワーアンプ114、115の入力側に接続する。切換部504、505は、周波数変換部120、122を振幅位相比較部109、110における2つの入力端子の何れかに接続する。

- 以下、上記構成の基地局装置501の動作について、一方の経路を代表して
10 説明する。例えば無線装置104において、最初に、切換部502をATT118を介して送信パワーアンプ114の出力側に接続すると共に、切換部504を振幅位相比較部110の一方の入力端子側に接続し、次に、切換部502を送信パワーアンプ114の入力側に接続すると共に、切換部504を振幅位相比較部110の他方の入力端子側に接続する。以降、最初と次の接続動作を
15 交互に繰り返す。

これによって、実施の形態1で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

- しかも、各無線装置104、105毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態1よりも削減することができるので、実施の形態
20 1の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

但し、この構成では、送信パワーアンプ114の出力及び入力側で同時に測定ができないため、送信信号にある程度既知の周期性が存在する場合に行う必要がある。

- 25 また、無線装置104、105が、図4に示すようにRF変調部204、205を備える場合は、切換部502、503をRF変調部204、205の入

力側に接続することによって、実施の形態 2 と同様な補正を行うことができる。

更に、切換部 5 0 3 を、図 5 に示すように位相振幅補正部 1 0 8、1 0 9 の出力側に接続することによって、実施の形態 3 と同様な補正を行うことができる。

5 (実施の形態 6)

図 8 は、本発明の実施の形態 6 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、図 8 に示す基地局装置 6 0 1 において図 3 に示した基地局装置 1 0 1 と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 8 に示す基地局装置 6 0 1 は、無線装置 1 0 4、1 0 5 において、図 3 に
10 示した基地局装置 1 0 1 に備えられていた周波数変換部 1 2 0 ~ 1 2 3 及び発振部 1 2 4、1 2 5 の代わりに、ミキサ 6 0 2、6 0 3 と、LPF 6 0 4、6 0 5 とを備えて構成されている。また、図 8 に示す基地局装置 6 0 1 は、ベースバンド信号処理装置 1 0 6 に、誤差検出部 6 0 6、6 0 7 を備えて構成されている。

15 ミキサ 6 0 2、6 0 3 は、ATT 1 1 8、1 1 9 を介した送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 の出力信号と、送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 の入力信号とを混合する。LPF 6 0 4、6 0 5 は、ミキサ 6 0 2、6 0 3 の出力信号の低域周波数のみを通過させる。誤差検出部 6 0 6、6 0 7 は、LPF 6 0 4、6 0 5 を通過した信号から振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部 1 0 8、
20 1 0 9 へ出力する。

以下、上記構成の基地局装置 6 0 1 の動作について、一方の経路を代表して説明する。

送信パワーアンプ 1 1 4 の入出力信号の周波数が等しい場合には、ミキサ 6 0 2 で混合された信号の周波数は 0 となるので、LPF 6 0 4 を介して誤差検
25 出部 6 0 6 へは 0 が出力される。

一方、送信パワーアンプ 1 1 4 の入出力信号の周波数が異なる場合は、ミキ

サ 6 0 2 で混合された信号の周波数とその誤差に応じたものとなり、この誤差を示す信号が L P F 6 0 4 を介して誤差検出部 6 0 6 へ出力されると、誤差検出部 6 0 6 は、送信パワーアンプ 1 1 4 の入出力信号の振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部 1 0 8 へ出力する。

- 5 これによって、実施の形態 1 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

しかも、各無線装置 1 0 4、1 0 5 毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態 1 よりも削減することができるので、実施の形態 1 の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

(実施の形態 7)

図 9 は、本発明の実施の形態 7 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、図 9 に示す基地局装置 7 0 1 において図 4 に示した基地局装置 2 0 1 と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

- 15 図 9 に示す基地局装置 7 0 1 は、無線装置 1 0 4、1 0 5 において、図 4 に示した基地局装置 2 0 1 に備えられていた周波数変換部 1 2 0 ~ 1 2 3 及び発振部 1 2 4、1 2 5 の代わりに、ミキサ 7 0 2、7 0 3 と、B P F (Band Pass Filter) 7 0 4、7 0 5 と、発信部 7 0 6、7 0 7 と、ミキサ 7 0 8、7 0 9 と、L P F 7 1 0、7 1 1 とを備えて構成されている。また、図 9 に示す基地局装置 7 0 1 は、ベースバンド信号処理装置 1 0 6 に、誤差検出部 6 0 6、6 0 7 を備えて構成されている。但し、誤差検出部 6 0 6、6 0 7 は、実施の形態 6 で説明したものと同様である。

- 25 ミキサ 7 0 2、7 0 3 は、A T T 1 1 8、1 1 9 を介した送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 の出力信号と、R F 変調部 7 2 2、7 2 3 の入力信号とを混合する。B P F 7 0 4、7 0 5 は、ミキサ 7 0 2、7 0 3 の出力信号の所定帯域の周波数を通過させる。

ミキサ708、709は、BPF704、705を通過した信号が、RF変調部722、723の入力側と送信パワーアンプ114、115の出力側との間に振幅及び位相誤差が無い場合に、発振部706、707からの発振周波数と混合することにより、その信号の周波数を0に打ち消す。

- 5 以下、上記構成の基地局装置701の動作について、一方の経路を代表して説明する。

ATT118を介した送信パワーアンプ114の出力信号と、RF変調部204の入力信号とがミキサ702で混合され、この混合信号が、RF変調部204の入力側と送信パワーアンプ114の出力側との間に振幅及び位相誤差が
10 無い場合のものである場合、その混合周波数はBPF704を介してミキサ708で発振部706からの発振周波数と混合されることにより0に打ち消される。そして、その周波数0の信号がLPF710を介して誤差検出部606へ出力される。

一方、RF変調部204の入力側と送信パワーアンプ114の出力側との間
15 に振幅及び位相誤差が有る場合、ミキサ708で混合された信号の周波数がその誤差に応じたものとなり、この誤差を示す信号がLPF710を介して誤差検出部606へ出力されると、誤差検出部606は、送信パワーアンプ114の入出力信号の振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108へ出力する。これによって、位相振幅補正部108は、実施の形態2で説明したと同様
20 に振幅及び位相誤差の補正を行う。

これによって、実施の形態2で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

しかも、各無線装置104、105毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態2よりも削減することができるので、実施の形態
25 2の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

(実施の形態 8)

ここで、図 10 に示すように、送信信号の振幅位相特性 $A\theta$ は、送信パワーアンプの利得 PA によって異なる。また、送信パワーアンプの利得 PA は、通信中にある程度変化させることがある。

- 5 これに対し、実施の形態 1 では、位相振幅補正部 108、109 が、送信電力の変化による送信信号振幅位相特性 $A\theta$ の変動を考慮せず、振幅位相比較部 110、111 にて求めた振幅及び位相の誤差のみに基づいて位相振幅補正を行っている。

10 このため、通信時に送信電力を変化させる場合に、精度よく位相振幅補正を行うことができない。

また、単に、各送信パワーアンプの利得 PA に対する振幅位相特性 $A\theta$ を測定して、各送信パワーアンプの利得 PA と振幅位相特性 $A\theta$ との関係を示す校正表を作成すると、この校正表が完成するまでの間、通信を停止しなければならない。

- 15 実施の形態 8 は、この問題を解決すべく、通信を停止することなく、送信電力の変化による送信信号振幅位相特性 $A\theta$ の変動を考慮して振幅位相特性を測定することにより、位相振幅補正の精度の向上を図る場合について説明する。

20 図 11 は、本発明の実施の形態 8 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。なお、図 11 に示す基地局装置 801 において、図 3 に示した基地局装置 101 と共通する構成部分に関しては、図 3 と同一の符号を付して説明を省略する。

図 11 の基地局装置 801 は、図 3 の基地局装置 101 に対して、振幅位相特性記憶部 802、803 を追加した構成を採る。

- 25 振幅位相特性記憶部 802 は、位相振幅補正部 108 から出力された利得制御信号と振幅位相比較部 110 から出力された振幅及び位相の誤差に基づいて、上記図 10 に示したように、送信パワーアンプ 114 の利得 PA に対する送信

信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブルに記憶する。

同様に、振幅位相特性記憶部803は、位相振幅補正部109から出力された利得制御信号と振幅位相比較部111から出力された振幅及び位相の誤差に基づいて、上記図10に示したように、送信パワーアンプ115の利得PAに

5 対する送信信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブルに記憶する。

なお、送信パワーアンプ114、115の利得PAは、通信中に多少変動するため、振幅位相特性記憶部802、803は、測定された利得PAに基づいて校正テーブルの内容を随時更新する。

位相振幅補正部108、109は、それぞれ振幅位相特性記憶部802、8
10 03に書込まれた校正テーブルの内容に基づいて利得制御信号を補正する。なお、過去の通信中において測定されていない利得PAに関しては、これまで測定された利得PAに基づいて推定する。

このように、各利得PAに対する送信信号の振幅位相特性 $A\theta$ の関係を示す校正テーブルを生成し、利得制御信号の補正に用いることにより、通信を停止
15 することなく、送信信号の振幅位相特性を考慮して位相振幅補正を行うことができる。

(実施の形態9)

ここで、アンテナ102、103から送信される信号の電力値は、直交変調器112、113の出力信号の電力値と送信パワーアンプ114、115の増
20 幅値との積である。

すなわち、送信パワーアンプ114、115の増幅値を強制的に変動させても、直交変調器112、113の出力信号の電力値を連動させれば、アンテナ102、103から送信される信号の電力値を一定にすることができる。

図12は、本発明の実施の形態9に係る基地局装置の送信側の構成を示すブ
25 ロック図である。なお、図12に示す基地局装置901において、図11に示した基地局装置801と共通する構成部分に関しては、図11と同一の符号を

付して説明を省略する。

図 1 2 の基地局装置 9 0 1 は、図 1 1 の基地局装置 8 0 1 に対して、P A 制御値強制変動部 9 0 2、9 0 3 を追加した構成を採る。

5 P A 制御値強制変動部 9 0 2 は、送信パワーアンプ 1 1 4 の利得 P A を強制的に変動させるため、ベースバンド信号生成部 1 0 7 の出力信号の電力値を制御し、位相振幅補正部 1 0 8 に対して変動幅を指示する。

同様に、P A 制御値強制変動部 9 0 3 は、送信パワーアンプ 1 1 5 の利得 P A を強制的に変動させるため、ベースバンド信号生成部 1 0 7 の出力信号の電力値を制御し、位相振幅補正部 1 0 9 に対して変動幅を指示する。

10 位相振幅補正部 1 0 8、1 0 9 は、補正した送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 の利得 P A に P A 制御値強制変動部 9 0 2、9 0 3 から指示された変動幅を乗算した値を示す利得制御信号を出力する。

例えば、P A 制御値強制変動部 9 0 2、9 0 3 が、変動幅 1 / 2 を指示した場合、ベースバンド信号生成部 1 0 7 の出力信号の電力値は 2 倍に制御され、
15 送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 の利得 P A は、位相振幅補正部 1 0 8、1 0 9 の利得制御信号により 1 / 2 となる。

この結果、アンテナ 1 0 2、1 0 3 から無線送信される信号の電力値を変化させずに、送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 の利得 P A を変化させることができ、振幅位相特性記憶部 8 0 2、8 0 3 にて、広範囲の利得 P A に対する校正
20 テーブルを生成できる。

(実施の形態 1 0)

図 1 3 は、本発明の実施の形態 1 0 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。

この図 1 3 に示す基地局装置 1 0 0 1 は、2 本のアンテナ 1 0 0 2、1 0 0
25 3 によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ 1 0 0 2、1 0 0 3 が接続された無線装置 1 0 0 4、1 0 0 5 と、校正装置 1 0 0 6 と、ベース

バンド信号処理装置 1007 とを備えて構成されている。

各無線装置 1004、1005 及び校正装置 1006 は、AGC アンプ 1010 を何れかのアンテナ 1002、1003 に接続するための切換部 1014 を備える以外は、各々同一に構成されており、AGC アンプ 1008、1009、1010 と、直交復調部 1011、1012、1013 とを備えて構成されている。

ベースバンド信号処理装置 1007 は、位相振幅補正部 1015、1016 と、ベースバンド信号処理部 1017 と、切換部 1018、1019 と、振幅位相比較部 1020 と、誤差記憶部 1021、1022 とを備えて構成されている。

以下、上記構成の基地局装置 1001 の動作を説明する。

移動局装置からの信号を受信する場合又は受信中に、各切換部 1014、1018、1019 を設定する。最初に、切換部 1014 を、アンテナ 1002 と AGC アンプ 1010 とが接続されるように、切換部 1018 を、無線装置 1004 と振幅位相比較部 1020 とが接続されるように、切換部 1019 を、振幅位相比較部 1020 と位相振幅補正部 1015 とが接続されるように設定する。

この場合の動作は、まず、移動局装置からの信号が各アンテナ 1002、1003 で受信される。アンテナ 1003 での受信信号は、無線装置 1004 の AGC アンプ 1008 へ出力されると共に、切換部 1014 を介して AGC アンプ 1010 へ出力され、AGC アンプ 1008、1010 での自動利得制御増幅により、振幅が一定とされる。

この際、自動利得制御結果を示す AGC 信号が、無線装置 1004 側では、位相振幅補正部 1015 を介してベースバンド信号処理部 1017 へ出力されると共に、切換部 1018 を介して振幅位相比較部 1020 へ出力され、校正装置 1006 側では、振幅位相比較部 1020 へ出力される。

また、AGCアンプ1008の出力信号は、直交復調部1011においてI
ch及びQchから成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が
位相振幅補正部1015を介してベースバンド信号処理部1017へ出力され
ると共に、切換部1018を介して振幅位相比較部1020へ出力される。

- 5 一方、AGCアンプ1010の出力信号は、直交復調部1013においてI
ch及びQchから成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が
振幅位相比較部1020へ出力される。

- 振幅位相比較部1020では、無線装置1004の出力信号と校正装置10
06の出力信号との振幅及び位相が比較され、この比較によって振幅及び位相
10 の誤差が求められ、この誤差が、切換部1019を介して誤差記憶部1021
へ出力されて記憶される。

- なお、無線装置1004及び校正装置1006の出力信号は、AGC信号と
ベースバンド信号の2種類の信号に表現され、振幅位相比較部1020は、A
GC信号とベースバンド信号の両方を組み合わせて観測することにより振幅及
15 び位相の誤差を求める。

- この記憶後、位相振幅補正部1015では、無線装置1004のベースバン
ド信号及びAGC信号が、誤差記憶部1021に記憶された誤差に応じて補正
される。この補正は、無線装置1004の特性誤差を相殺する前記誤差に応じ
た複素係数を、ベースバンド信号及びAGC信号に乗算することによって行わ
20 れる。

- この補正は、他方の無線装置1005側の系統においても同様に行われる。
この場合、切換部1014を、アンテナ1003とAGCアンプ1010とが
接続されるように、切換部1018を、無線装置1005と振幅位相比較部1
020とが接続されるように、切換部1019を、振幅位相比較部1020と
25 位相振幅補正部1016とが接続されるように設定する。

この設定によって、アンテナ1003での受信信号が、無線装置1005の

AGCアンプ1009へ出力されると共に、切換部1014を介してAGCアンプ1010へ出力され、各々のAGCアンプ1009、1010の自動利得制御により、振幅が一定となるように増幅される。

この際、自動利得制御を行ったAGC信号が、無線装置1005側では、位
5 相振幅補正部1016を介してベースバンド信号処理部1017へ出力されると共に、切換部1018を介して振幅位相比較部1020へ出力され、校正装置1006側では、振幅位相比較部1020へ出力される。

また、AGCアンプ1009の出力信号は、直交復調部1012においてI
ch及びQchから成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が
10 位相振幅補正部1016を介してベースバンド信号処理部1017へ出力されると共に、切換部1018を介して振幅位相比較部1020へ出力される。

一方、AGCアンプ1010の出力信号は、直交復調部1013においてI
ch及びQchから成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が
振幅位相比較部1020へ出力される。

15 振幅位相比較部1020では、無線装置1005の出力信号と校正装置1006の出力信号との振幅及び位相が比較され、この比較によって振幅及び位相の誤差が求められ、この誤差が、切換部1019を介して誤差記憶部1022へ出力されて記憶される。

この記憶後、位相振幅補正部1016では、無線装置1005のベースバン
20 ド信号及びAGC信号が、誤差記憶部1022に記憶された誤差に応じて補正される。この補正は、無線装置1005の特性誤差を相殺する前記誤差に応じた複素係数を、ベースバンド信号及びAGC信号に乗算することによって行われる。

このように、各無線装置1004、1005から出力される各々のAGC信
25 号及びベースバンド信号と、校正装置1006から出力されるAGC信号及びベースバンド信号との振幅及び位相の誤差を求める。そして、この誤差が無く

なるように、自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する。これにより、各無線装置 1004、1005 から出力される AGC 信号及びベースバンド信号の振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができる。また、従来のように、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

(実施の形態 11)

図 14 は、本発明の実施の形態 11 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。但し、図 14 に示す基地局装置 1101 において図 13 に示した基地局装置 1001 と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

図 14 に示す基地局装置 1101 が、図 13 に示した基地局装置 1001 と異なる部分は、校正装置 1006 とベースバンド信号処理装置 1007 の構成である。校正装置 1006 は、AGC アンプ 1010 と、切換部 1102、1103、1104 と、ミキサ 1105 と、LPF 1106 とを備えて構成されている。また、ベースバンド信号処理装置 1007 は、図 13 に示した振幅位相比較部 1020 に代え、各無線装置 1004、1005 の AGC アンプ 1008、1009 の出力と AGC アンプ 1010 の出力の振幅及び位相を比較すると共に、AGC 信号の振幅及び位相を比較する振幅位相比較部 1107 を備えて構成されている。

以下、上記構成の基地局装置 1101 の動作について説明する。

基地局装置 1101 は、移動局装置からの信号を受信する場合又は受信中に、各切換部 1102、1103、1104、1019 を設定する。最初に、切換部 1102 を、アンテナ 1002 と AGC アンプ 1010 とが接続されるように設定する。切換部 1103 を、無線装置 1004 の AGC アンプ 1008 の出力側とミキサ 1105 とが接続されるように設定する。切換部 1104 を、

無線装置 1 0 0 4 の A G C アンプ 1 0 0 8 の A G C 信号出力側と振幅位相比較部 1 1 0 7 とが接続されるように設定する。切換部 1 0 1 9 を、振幅位相比較部 1 1 0 7 と位相振幅補正部 1 0 1 5 とが接続されるように設定する。

まず、移動局装置からの信号が各アンテナ 1 0 0 2、1 0 0 3 で受信される。

- 5 アンテナ 1 0 0 2 での受信信号は、無線装置 1 0 0 4 の A G C アンプ 1 0 0 8 へ出力されると共に、切換部 1 1 0 2 を介して A G C アンプ 1 0 1 0 へ出力され、A G C アンプ 1 0 0 8、1 0 1 0 の自動利得制御により、振幅が一定とされる。

- この際、自動利得制御の結果を示す A G C 信号が、無線装置 1 0 0 4 側では、
10 位相振幅補正部 1 0 1 5 を介してベースバンド信号処理部 1 0 1 7 へ出力されると共に、切換部 1 1 0 4 を介して振幅位相比較部 1 1 0 7 へ出力され、校正装置 1 0 0 6 側では、振幅位相比較部 1 1 0 7 へ出力される。

- また、A G C アンプ 1 0 0 8 の出力信号は、直交復調部 1 0 1 1 において I ch 及び Qch から成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が
15 位相振幅補正部 1 0 1 5 を介してベースバンド信号処理部 1 0 1 7 へ出力されると共に、切換部 1 1 0 3 を介してミキサ 1 1 0 5 へ出力される。

- 一方、A G C アンプ 1 0 1 0 の出力信号は、ミキサ 1 1 0 5 へ出力されるので、ミキサ 1 1 0 5 において、双方の A G C アンプ 1 0 0 8 と 1 0 1 0 との出力信号が混合される。つまり、その混合によって、双方の A G C アンプ 1 0 0
20 8 と 1 0 1 0 との出力信号の振幅及び位相の差が求められることになる。

- 従って、その混合信号が L P F 1 1 0 6 を介して振幅位相比較部 1 1 0 7 へ出力されることによって、振幅位相比較部 1 1 0 7 で、双方の A G C アンプ 1 0 0 8 と A G C アンプ 1 0 1 0 との出力信号の振幅及び位相の誤差が求められ、この誤差が、切換部 1 0 1 9 を介して誤差記憶部 1 0 2 1 へ出力されて記憶さ
25 れる。

これと同時に、振幅位相比較部 1 1 0 7 では、無線装置 1 0 0 4 からの A G

C信号と校正装置1006からのAGC信号との振幅及び位相が比較され、この比較によって振幅及び位相の誤差が求められ、この誤差が、切換部1019を介して誤差記憶部1021へ出力されて記憶される。

この記憶後、位相振幅補正部1015においては、無線装置1004のベースバンド信号及びAGC信号が、誤差記憶部1021に記憶された誤差に応じて補正される。この補正は、無線装置1004の特性誤差を相殺する前記誤差に応じた複素係数を、ベースバンド信号及びAGC信号に乗算することによって行われる。この補正は、他方の無線装置1005側の系統においても同様に行われる。

10 このように、AGCアンプ1008、1009の出力信号とAGCアンプ1010の出力信号との振幅及び位相の誤差を検出すると共に、双方の自動利得制御信号の振幅及び位相の誤差を求める。そして、これらの誤差に対応する各AGCアンプ1008、1009とAGCアンプ1010との特性誤差が無くなるように、各無線装置1004、1005から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する。

15 これによって、各無線装置1004、1005から出力されるAGC信号及びベースバンド信号の振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができる。また、従来のように、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

(実施の形態12)

25 図15は、本発明の実施の形態12に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図15に示す基地局装置1201において、図13に示した基地局装置1001と共通する構成部分に関しては、図13と同一の符号を付して説明を省略する。

図15の基地局装置1201は、図13の基地局装置1001に対して、誤

差記憶部 1021、1022 を削除し、振幅位相特性記憶部 1202、1203 を追加した構成を採る。

振幅位相特性記憶部 1202 は、AGC アンプ 1008 から出力された利得制御信号と振幅位相比較部 1020 から出力されて切換部 1019 を通過した
5 振幅及び位相の誤差に基づいて、AGC アンプ 1008 の利得 AGC に対する受信信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブル上に記憶する。

同様に、振幅位相特性記憶部 1203 は、AGC アンプ 1009 から出力された利得制御信号と振幅位相比較部 1020 から出力されて切換部 1019 を通過した振幅及び位相の誤差に基づいて、AGC アンプ 1009 の利得 AGC
10 に対する受信信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブル上に記憶する。

なお、AGC アンプ 1008、1009 の利得 AGC は、通信中に多少変動するため、振幅位相特性記憶部 1202、1203 は、測定された利得 AGC に基づいて校正テーブルの内容を随時更新する。

位相振幅補正部 1015、1016 は、それぞれ振幅位相特性記憶部 1202、1203 に書込まれた校正テーブルの内容に基づいて利得制御信号を補正
15 する。なお、過去の通信中において測定されていない利得 AGC に関しては、これまで測定された利得 AGC に基づいて推定する。

このように、各利得 AGC に対する受信信号の振幅位相特性 $A\theta$ の関係を示す校正テーブルを生成し、利得制御信号の補正に用いることにより、通信を停
20 止することなく、受信信号の振幅位相特性を考慮して位相振幅補正を行うことができる。

(実施の形態 13)

図 16 は、本発明の実施の形態 13 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図 16 に示す基地局装置 1301 において、図 15
25 に示した基地局装置 1201 と共通する構成部分に関しては、図 15 と同一の符号を付して説明を省略する。但し、図 4 に示す基地局装置 201 において図

3に示した基地局装置101と共通する構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

図16の基地局装置1301は、図15の基地局装置1201に対して、AGCゲイン強制変動部1302、1303を追加した構成を採る。

- 5 AGCゲイン強制変動部1302は、所定の変動幅にAGCアンプ1008の利得AGCを強制的に変動させる。

同様に、AGCゲイン強制変動部1303は、所定の変動幅にAGCアンプ1009の利得AGCを強制的に変動させる。

- 10 例えば、AGCゲイン強制変動部1302、1303が、AGCゲイン強制変動部1302、1303の変動幅を1/2に制御した場合、ベースバンド信号処理部1017の入力信号の電力値は2倍に制御される。

- この結果、アンテナ1002、1003に無線受信される信号の電力値を変化させずに、AGCアンプ1008、1009の利得AGCを変化させることができ、振幅位相特性記憶部1202、1203にて、広範囲の利得AGCに
15 対する校正テーブルを生成できる。

(実施の形態14)

- 図17は、本発明の実施の形態14に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図17に示す基地局装置1401において、図13に示した基地局装置1001と共通する構成部分に関しては、図13と同一の
20 符号を付して説明を省略する。

図17の基地局装置1401は、図13の基地局装置1001に対して、逆拡散部1402、1403及びシンボル相関部1404、1405を追加した構成を採る。

- 25 切換部1018は、直交復調部1011又は直交復調部1012の出力信号のどちらか一方を逆拡散部1402に出力する。校正無線装置1006の出力信号は、逆拡散部1403に入力される。

逆拡散部 1 4 0 2 は、入力した信号に対して逆算処理を行ってシンボル相関部 1 4 0 4 に出力する。逆拡散部 1 4 0 3 は、入力した信号に対して逆算処理を行ってシンボル相関部 1 4 0 5 に出力する。

シンボル相関部 1 4 0 4 は、逆拡散部 1 4 0 2 の出力信号に対し、情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して平均化するシンボル相関処理を行う。シンボル相関部 1 4 0 5 は、逆拡散部 1 4 0 3 の出力信号に対し、情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して平均化するシンボル相関処理を行う。

ここで、シンボル情報データが基地局装置において既知の場合には、その既知のデータを使用し、シンボル情報データが基地局装置において未知の場合には、シンボル情報データの代りに逆拡散出力の符号判定値を使用する。

振幅位相比較部 1 0 2 0 は、シンボル相関部 1 4 0 4 の出力信号とシンボル相関部 1 4 0 5 の出力信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求める。

このように、受信信号に対してシンボル相関演算を施すことにより、振幅位相比較の対象となる信号の S N 比を高めることができ、校正の精度を高めることができる。

(実施の形態 1 5)

図 1 8 は、本発明の実施の形態 1 5 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図 1 8 に示す基地局装置 1 5 0 1 において、図 1 3 に示した基地局装置 1 0 0 1 と共通する構成部分に関しては、図 1 3 と同一の符号を付して説明を省略する。

図 1 8 の基地局装置 1 5 0 1 は、図 1 3 の基地局装置 1 0 0 1 に対して、切換部 1 0 1 8 を削除し、逆拡散部 1 5 0 2、1 5 0 3、1 5 0 4、1 5 0 5、1 5 0 6、1 5 0 7 及び切換部 1 5 0 8、1 5 0 9、1 5 1 0、1 5 1 1 を追加した構成を採る。

位相振幅補正部 1 0 1 5 の出力信号は、逆拡散部 1 5 0 2 及び逆拡散部 1 5 0 5 に入力される。位相振幅補正部 1 0 1 6 の出力信号は、逆拡散部 1 5 0 3 及び逆拡散部 1 5 0 6 に入力される。校正無線装置 1 0 0 6 の出力信号は、逆拡散部 1 5 0 4 及び 1 5 0 7 に入力される。

- 5 逆拡散部 1 5 0 2 及び逆拡散部 1 5 0 3 は、それぞれ、入力した信号に対してユーザ 1 用の拡散符号で逆算処理を行って切換部 1 5 0 8 に出力する。逆拡散部 1 5 0 4 は、入力した信号に対してユーザ 1 用の拡散符号で逆算処理を行って切換部 1 5 1 1 に出力する。

- 10 逆拡散部 1 5 0 5 及び逆拡散部 1 5 0 6 は、それぞれ、入力した信号に対してユーザ 2 用の拡散符号で逆算処理を行って切換部 1 5 0 9 に出力する。逆拡散部 1 5 0 7 は、入力した信号に対してユーザ 2 用の拡散符号で逆算処理を行って切換部 1 5 1 1 に出力する。

- 15 切換部 1 5 0 8 は、逆拡散部 1 5 0 2 又は逆拡散部 1 5 0 3 の出力信号のどちらか一方を切換部 1 5 1 0 に出力する。切換部 1 5 0 9 は、逆拡散部 1 5 0 5 又は逆拡散部 1 5 0 6 の出力信号のどちらか一方を切換部 1 5 1 0 に出力する。

- 20 切換部 1 5 1 0 は、切換部 1 0 1 9 が位相振幅補正部 1 0 1 5 と接続している場合に切換部 1 5 0 8 の出力信号を位相振幅比較部 1 0 2 0 に出力し、切換部 1 0 1 9 が位相振幅補正部 1 0 1 6 と接続している場合に切換部 1 5 0 9 の出力信号を位相振幅比較部 1 0 2 0 に出力する。

- 25 切換部 1 5 1 1 は、切換部 1 0 1 9 が位相振幅補正部 1 0 1 5 と接続している場合に逆拡散部 1 5 0 4 の出力信号を位相振幅比較部 1 0 2 0 に出力し、切換部 1 0 1 9 が位相振幅補正部 1 0 1 6 と接続している場合に逆拡散部 1 5 0 7 の出力信号を位相振幅比較部 1 0 2 0 に出力する。

- 位相振幅比較部 1 0 2 0 は、逆拡散部 1 5 0 4 から出力されて切換部 1 5 1 1 を通過した信号と、逆拡散部 1 5 0 2 あるいは逆拡散部 1 5 0 3 から出力さ

れて切換部 1 5 0 8 及び切換部 1 5 1 0 を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求める。

また、位相振幅比較部 1 0 2 0 は、逆拡散部 1 5 0 7 から出力されて切換部 1 5 1 1 を通過した信号と、逆拡散部 1 5 0 5 あるいは逆拡散部 1 5 0 6 から
5 出力されて切換部 1 5 0 9 及び切換部 1 5 1 0 を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求める。

そして、位相振幅比較部 1 0 2 0 は、逆拡散部 1 5 0 2 の出力信号に基づいて求めた誤差と逆拡散部 1 5 0 5 の出力信号に基づいて求めた誤差とを比較し、その値が小さいものを、切換部 1 0 1 9 を介して誤差記憶部 1 0 2 1 に出力す
10 る。

同様に、位相振幅比較部 1 0 2 0 は、逆拡散部 1 5 0 3 の出力信号に基づいて求めた誤差と逆拡散部 1 5 0 6 の出力信号に基づいて求めた誤差とを比較し、その値が小さいものを、切換部 1 0 1 9 を介して誤差記憶部 1 0 2 2 に出力する。

15 このように、振幅位相測定を行う対象として、複数のユーザの受信信号の中から受信状態の良いものを選択することにより、振幅位相測定の信頼度を高めることができる。

なお、実施の形態 1 5 において、上記実施の形態 1 4 のように、各逆拡散部の出力に対して情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して
20 平均化するシンボル相関演算を施すことにより、振幅位相比較の対象となる信号の S N 比を高めて、校正の精度を高めることができる。

また、実施の形態 1 5 では、振幅位相測定を行う対象として選択するユーザ数が 2 である場合について説明したが、本発明はこれに限られず、振幅位相測定を行う対象として 3 以上のユーザの中から選択することもできる。

25 (実施の形態 1 6)

図 1 9 は、本発明の実施の形態 1 6 に係る基地局装置の受信側の構成を示す

ブロック図である。なお、図 19 に示す基地局装置 1601 において、図 18 に示した基地局装置 1501 と共通する構成部分に関しては、図 18 と同一の符号を付して説明を省略する。

図 19 の基地局装置 1601 は、図 18 の基地局装置 1501 に対して、切
5 換部 1510、1511 及び振幅位相比較部 1020 を削除し、位相振幅比較部 1602、1603 及び合成部 1604 を追加した構成を採る。

逆拡散部 1504 は、入力した信号に対してユーザ 1 用の拡散符号で逆算処理を行って位相振幅比較部 1602 に出力する。逆拡散部 1507 は、入力した信号に対してユーザ 2 用の拡散符号で逆算処理を行って位相振幅比較部 16
10 03 に出力する。

切換部 1508 は、逆拡散部 1502 又は逆拡散部 1503 の出力信号のどちらか一方を位相振幅比較部 1602 に出力する。切換部 1509 は、逆拡散部 1505 又は逆拡散部 1506 の出力信号のどちらか一方を位相振幅比較部 1603 に出力する。

15 位相振幅比較部 1602 は、逆拡散部 1504 から出力された信号と、逆拡散部 1502 あるいは逆拡散部 1503 から出力されて切換部 1508 を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求めて合成部 1604 に出力する。

20 位相振幅比較部 1603 は、逆拡散部 1507 から出力された信号と、逆拡散部 1505 あるいは逆拡散部 1506 から出力されて切換部 1509 を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求めて合成部 1604 に出力する。

合成部 1604 は、逆拡散部 1502 の出力信号に基づいて求められた誤差と逆拡散部 1505 の出力信号に基づいて求められた誤差とを合成し、その合
25 成値を、切換部 1019 を介して誤差記憶部 1021 に出力する。

また、合成部 1604 は、逆拡散部 1503 の出力信号に基づいて求められ

た誤差と逆拡散部 1506 の出力信号に基づいて求められた誤差とを合成し、その合成値を、切換部 1019 を介して誤差記憶部 1022 に出力する。

このように、複数のユーザの受信信号に対して振幅位相測定を行い、測定結果を合成することにより、振幅位相測定の信頼度を高めることができる。

- 5 なお、実施の形態 16 において、上記実施の形態 14 のように、各逆拡散部の出力に対して情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して平均化するシンボル相関演算を施すことにより、振幅位相比較の対象となる信号の S N 比を高めて、校正の精度を高めることができる。

- 10 また、実施の形態 16 では、振幅位相測定結果を合成する対象となるユーザ数が 2 である場合について説明したが、本発明はこれに限られず、3 以上のユーザの振幅位相測定結果を合成することもできる。

なお、上記各実施の形態では、2 本のアンテナによりアレーアンテナを構成する場合について説明したが、本発明は、アレーアンテナを構成するアンテナの数に関して制限がない。

- 15 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、送信信号又は受信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信を中断することなしに行うことができ、装置の小型化かつ低コスト化を図ることができる。

- 20 本明細書は、1999 年 5 月 28 日出願の特願平 11-149252 号及び 1999 年 12 月 28 日出願の特願平 11-375259 号に基づくものである。この内容をここに含めておく。

産業上の利用可能性

本発明は、移動体通信システムのアレーアンテナを搭載した基地局装置に使用するのに好適である。

請 求 の 範 囲

1. 送信信号及び利得制御信号を生成する生成手段と、前記利得制御信号に応じた利得で前記送信信号を増幅する増幅手段と、この増幅手段の入出力誤差を求める誤差検出手段と、前記誤差が無くなるように前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する補正手段と、を具備する通信装置。
2. 誤差検出手段は、増幅手段の入力信号と出力信号との位相差、及び、前記増幅手段の入力信号と出力信号との振幅差と期待値との差を前記増幅手段の入出力誤差として求める請求の範囲 1 記載の通信装置。
3. 生成手段にて生成された送信信号を無線周波数に変調して増幅手段へ出力する無線周波数変調手段を具備し、誤差検出手段は、前記無線周波数変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差、及び、前記無線周波数変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との振幅差と期待値との差を前記増幅手段の入出力誤差として求める請求の範囲 1 記載の通信装置。
4. 生成手段にて生成された送信信号を直交変調するアナログ素子構造の直交変調手段を具備し、誤差検出手段が、前記直交変調手段の入力信号と増幅手段の出力信号との位相差、及び、前記直交変調手段の入力信号と増幅手段の出力信号との振幅差と期待値との差を前記増幅手段の入出力誤差として求める請求の範囲 1 記載の通信装置。
5. 増幅手段の入出力誤差を求めるために用いる各信号を同一低周波数に変換する第 1 周波数変換手段を具備し、誤差検出手段は、前記第 1 周波数変換手段の出力信号から前記増幅手段の入出力誤差を求める請求の範囲 1 記載の通信装置。
6. 信号を低周波数に変換する第 2 周波数変換手段と、増幅手段の入出力誤差を求めるために用いる各信号を順次前記第 2 周波数変換手段に出力する第 1 切替え手段を具備し、誤差検出手段は、前記第 2 周波数変換手段の出力信号から前記増幅手段の入出力誤差を求める請求の範囲 1 記載の通信装置。

7. 増幅手段の出力信号と入力信号とを混合する第1ミキサ手段を具備し、誤差検出手段は、前記第1ミキサ手段の出力信号から前記増幅手段の入出力誤差を検出する請求の範囲1記載の通信装置。

8. 生成手段にて生成された送信信号を無線周波数に変調して増幅手段へ出力する無線周波数変調手段と、前記無線周波数変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号とを混合する第2ミキサ手段と、前記第2ミキサ手段の出力信号の周波数を0に変換する第3周波数変換手段とを具備し、誤差検出手段は、前記第3周波数変換手段の出力信号から前記増幅手段の入出力誤差を検出する請求の範囲1記載の通信装置。

9. 利得制御信号に応じて増幅手段の出力信号を減衰する減衰手段を具備し、誤差検出手段は、前記第1減衰手段にて減衰した信号を用いて前記増幅手段の入出力誤差を求める請求の範囲1記載の通信装置。

10. 増幅手段及びこの増幅手段の出力信号を放射するアンテナを複数備え、生成手段が、前記各増幅手段に対応する送信信号及び利得制御信号を生成する際に、前記各送信信号及び利得制御信号に、前記複数のアンテナにて指向性を形成するための係数を乗算する請求の範囲1記載の通信装置。

11. 各増幅手段の入出力誤差を求めるために用いる信号を順次誤差検出手段に出力する切換手段を具備する請求の範囲10記載の通信装置。

12. 補正手段は、補正した送信信号及び利得制御信号をアナログ信号に変換し、誤差検出手段は、入力信号をデジタル信号に変換する請求の範囲1記載の通信装置。

13. 誤差検出手段の出力信号と利得制御信号に基づいて増幅手段の利得に対する送信信号の振幅位相特性を校正テーブルに記憶する振幅位相特性記憶手段を具備し、補正手段は、前記校正テーブルの内容に基づいて送信信号及び利得制御信号を補正する請求の範囲1記載の通信装置。

14. 生成手段にて生成された送信信号の電力値と増幅手段の増幅値との積が

所定値となるように、前記電力値及び増幅値を強制的に変動させる強制変動手段を具備する請求の範囲 1 3 記載の通信装置。

- 1 5. 自動利得制御によって受信信号の振幅を一定に増幅し、前記増幅された信号を直交復調する複数の無線装置と、これらの無線装置と同一構成の校正装置と、前記各無線装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号と前記校正装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号との振幅及び位相の誤差を求める誤差検出手段と、前記誤差が無くなるように、前記各無線装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する補正手段と、を具備する通信装置。
- 10 1 6. 自動利得制御によって受信信号の振幅を一定に増幅し、前記増幅された信号を直交復調する複数の無線装置と、自動利得制御によって前記受信信号の振幅を一定に増幅し、この増幅された信号と前記いずれかの無線装置にて増幅された信号とを混合する校正装置と、前記混合された信号に基づいて前記各無線装置にて増幅された信号と前記校正装置にて増幅された信号との振幅及び位相の誤差を求め、前記各無線装置から出力される自動利得制御信号と前記校正装置から出力される自動利得制御信号との振幅及び位相の誤差を求める誤差検出手段と、前記誤差が無くなるように、前記各無線装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する補正手段と、を具備する通信装置。
- 15 1 7. 誤差検出手段の出力信号と自動利得制御信号に基づいて増幅手段の利得に対する受信信号の振幅位相特性を校正テーブルに記憶する振幅位相特性記憶手段を具備し、補正手段は、前記校正テーブルの内容に基づいて復調信号及び自動利得制御信号を補正する請求の範囲 1 5 記載の通信装置。
- 20 1 8. 補正手段にて補正された復調信号の電力値と増幅手段の増幅値との積が
- 25 所定値となるように、前記電力値及び増幅値を強制的に変動させる強制変動手段を具備する請求の範囲 1 7 記載の通信装置。

1 9. 複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対して逆拡散処理を行う第1逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対して逆拡散処理を行う第2逆拡散手段と、前記第1逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第1シンボル相関手段と、前記
5 第2逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第2シンボル相関手段とを具備し、誤差検出手段は、前記第1シンボル相関手段の出力信号と前記第2シンボル相関手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求める請求の範囲15記載の通信装置。

2 0. 複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第3逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第4逆
10 拡散手段とを具備し、誤差検出手段は、各無線装置についてユーザ毎に、前記第3逆拡散手段の出力信号と前記第4逆拡散手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求め、各無線装置毎に最も状態の良いユーザの誤差を選択する請求の
15 範囲15記載の通信装置。

2 1. 複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第3逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第4逆
20 拡散手段とを具備し、誤差検出手段は、各無線装置についてユーザ毎に、前記第3逆拡散手段の出力信号と前記第4逆拡散手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求め、各無線装置毎に全ユーザの誤差を合成する請求の範囲15記載の通信装置。

2 2. 第3逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる前記第3シンボル相関手段と、第4逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第4シンボル相
25 関手段とを具備し、誤差検出手段は、前記第3シンボル相関手段の出力信号と前記第4シンボル相関手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求める請求の

範囲 2 0 記載の通信装置。

- 2 3. 通信装置を具備する基地局装置であって、前記通信装置は、送信信号及び利得制御信号を生成する生成手段と、前記利得制御信号に応じた利得で前記送信信号を増幅する増幅手段と、この増幅手段の入出力誤差を求める誤差検出手段と、前記誤差が無くなるように前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する補正手段と、を具備する。

- 2 4. 通信装置を具備する基地局装置であって、前記通信装置は、自動利得制御によって受信信号の振幅を一定に増幅し、前記増幅された信号を直交復調する無線装置と、これらの無線装置と同一構成の校正装置と、前記各無線装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号と前記校正装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号との振幅及び位相の誤差を求める誤差検出手段と、前記誤差が無くなるように、前記各無線装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する補正手段と、を具備する。

- 2 5. 送信信号及び利得制御信号を生成する工程と、前記利得制御信号に応じた利得で前記送信信号を増幅する工程と、増幅前後の位相差及び振幅差と期待値との差を誤差として求める工程と、前記誤差が無くなるように前記生成された送信信号及び利得制御信号を補正する工程と、を具備する通信方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

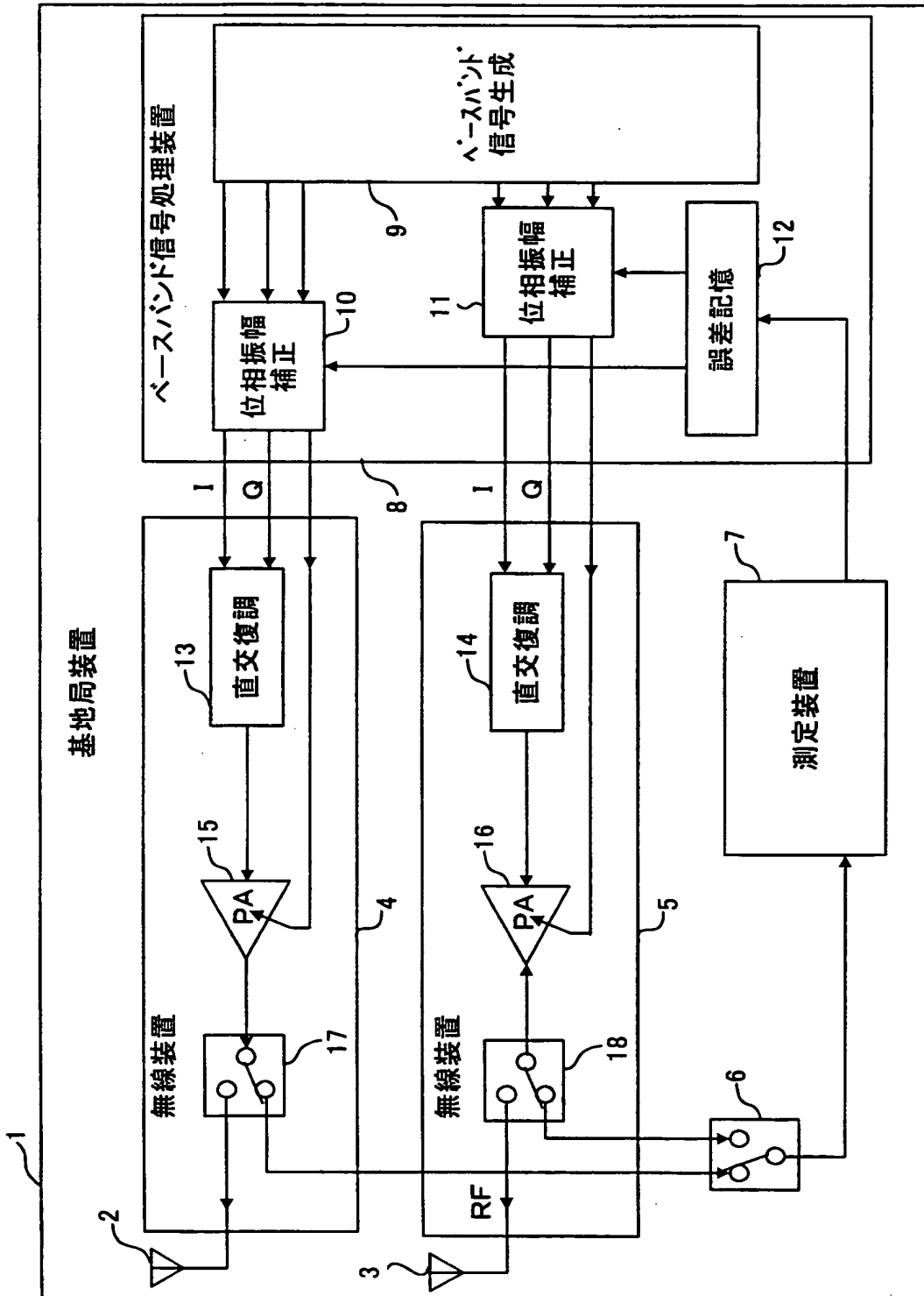


図1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

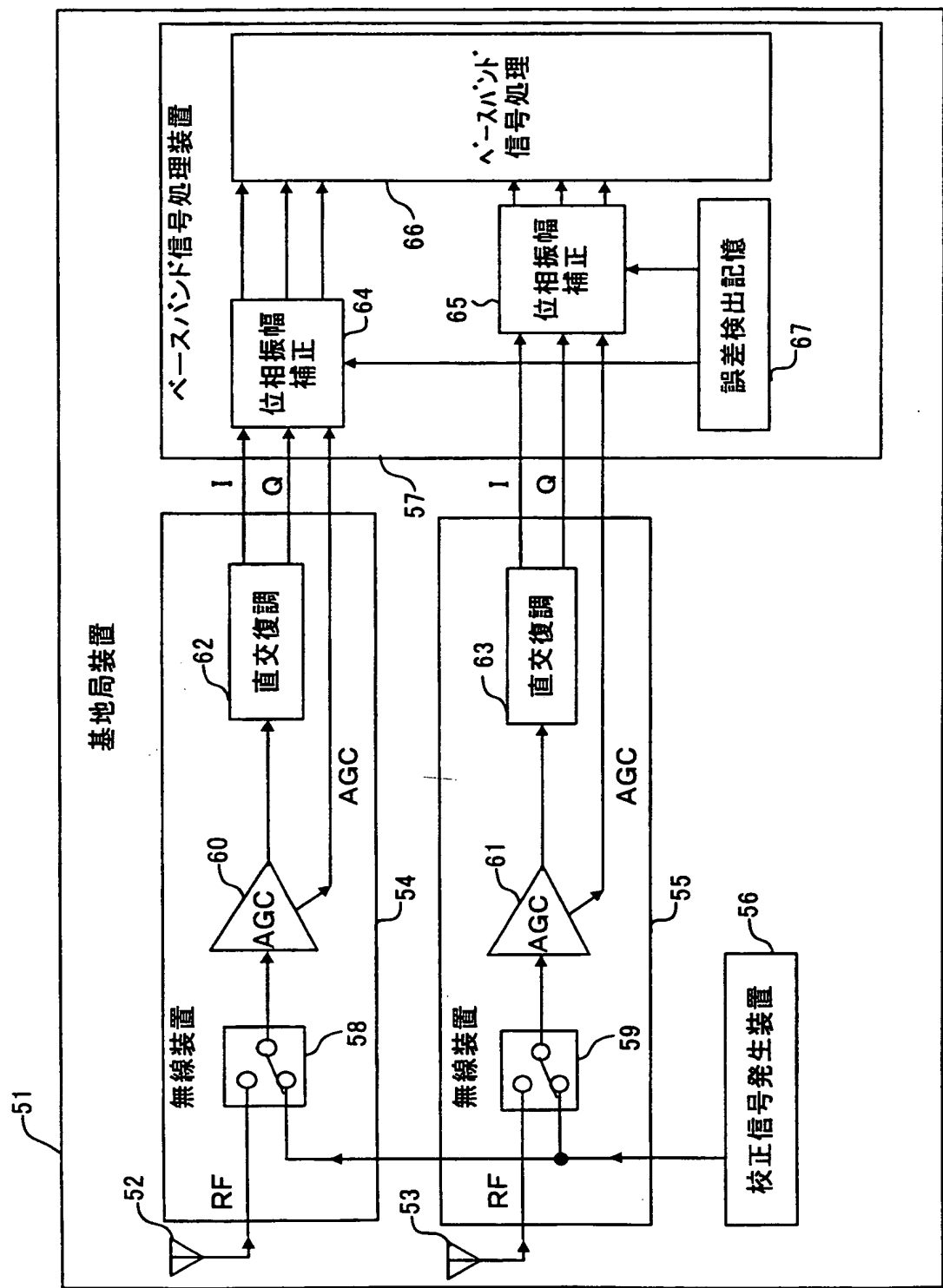


図2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

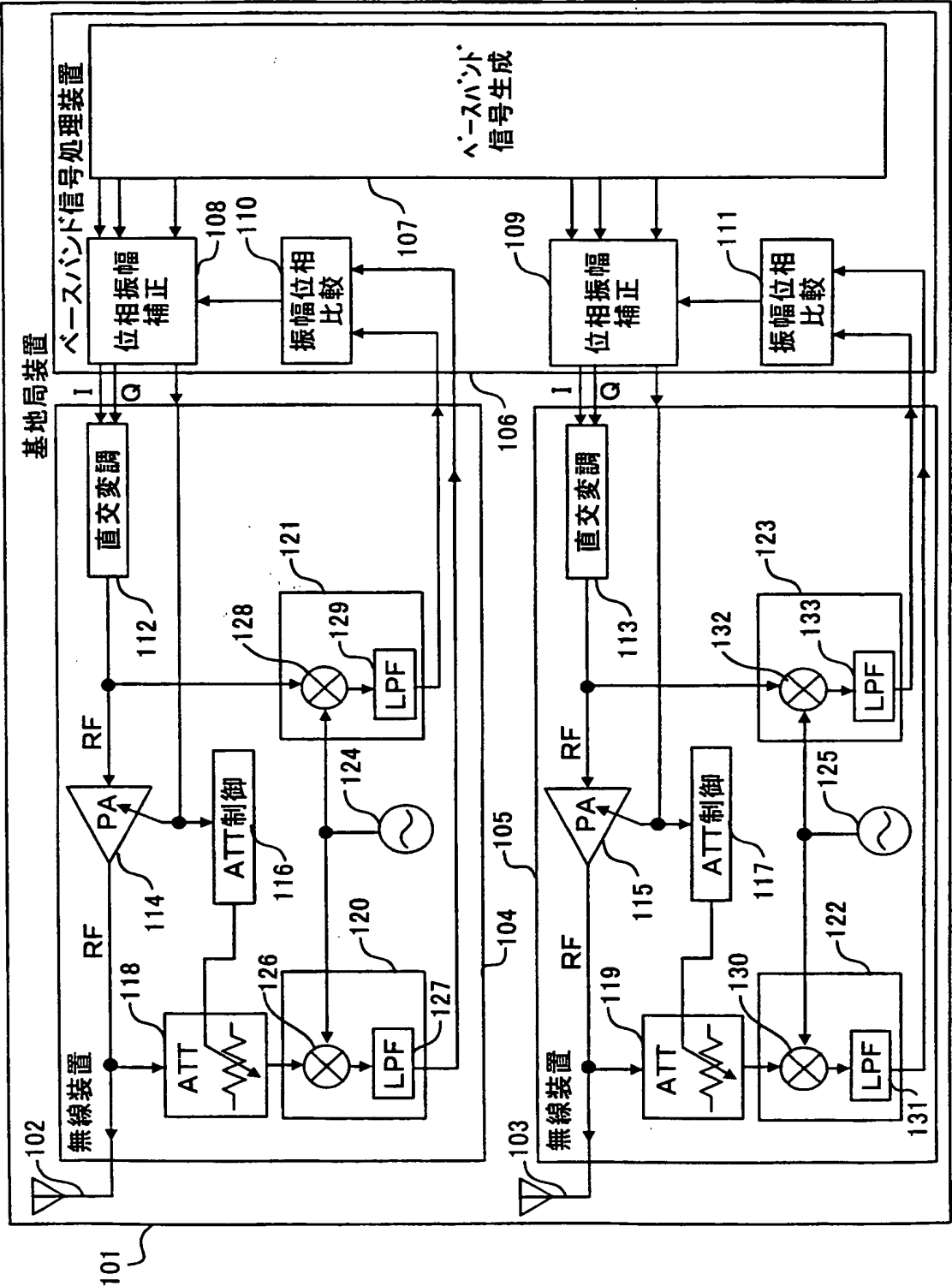


図3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

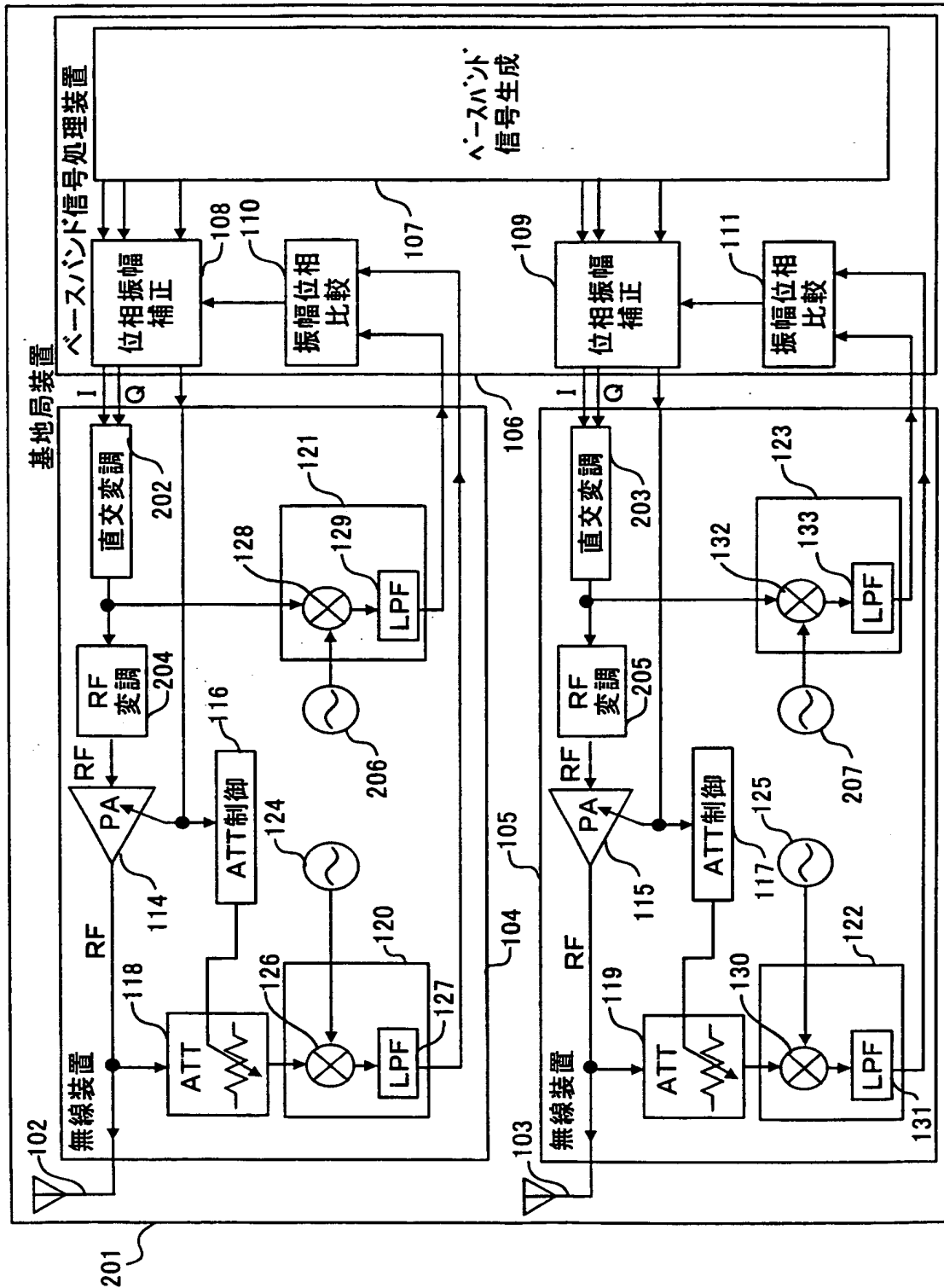


図4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

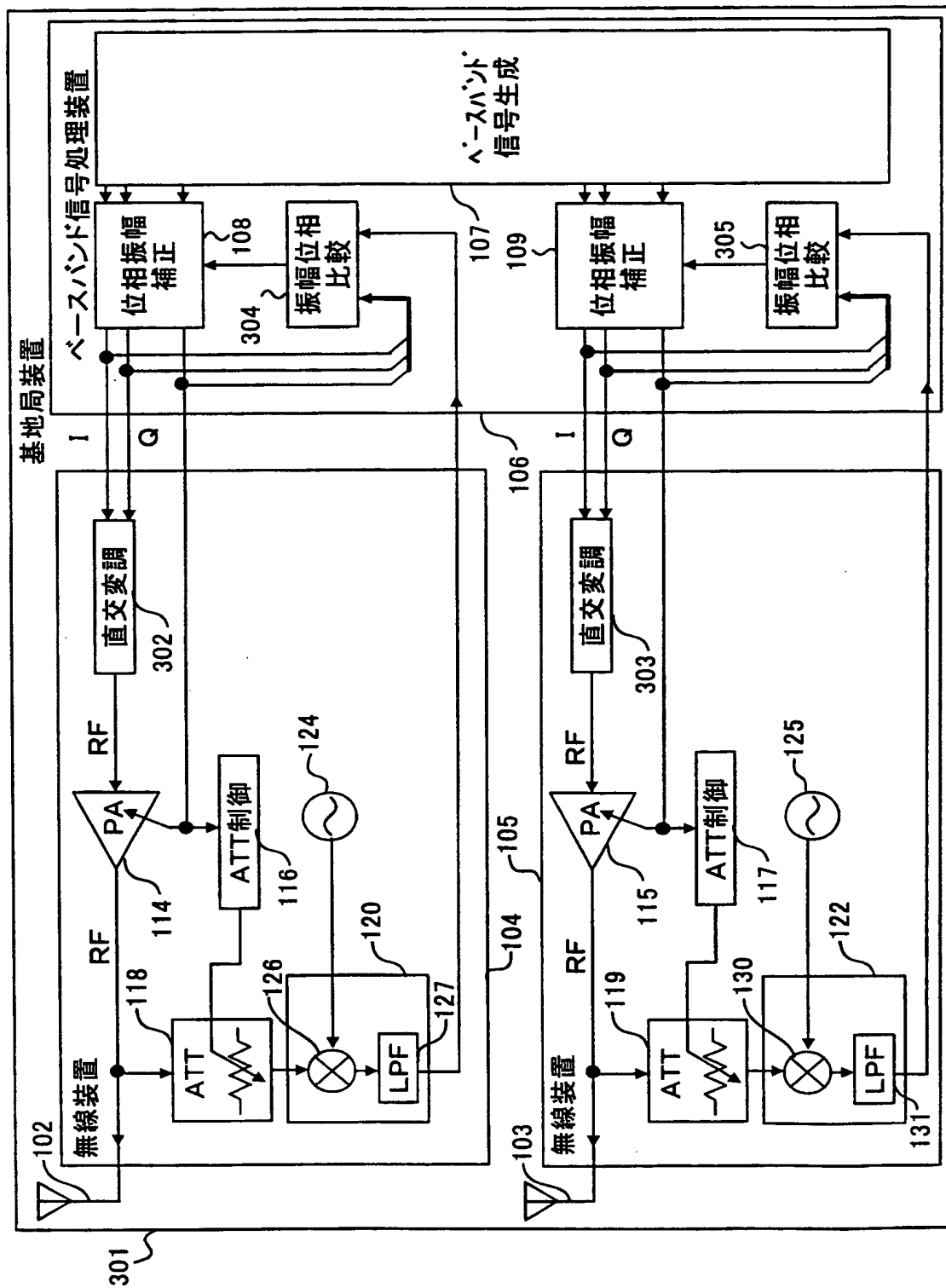


図5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

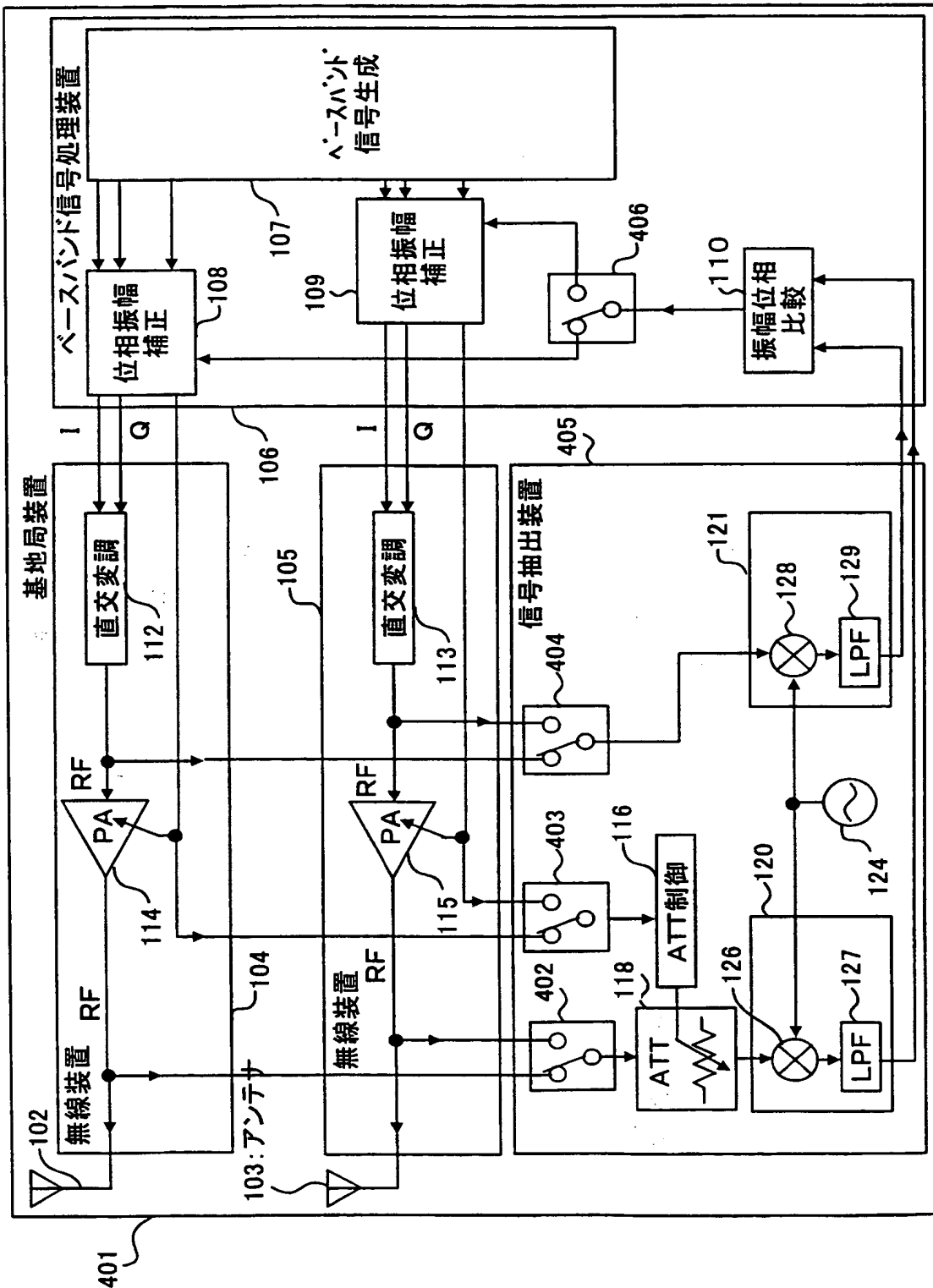


図6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

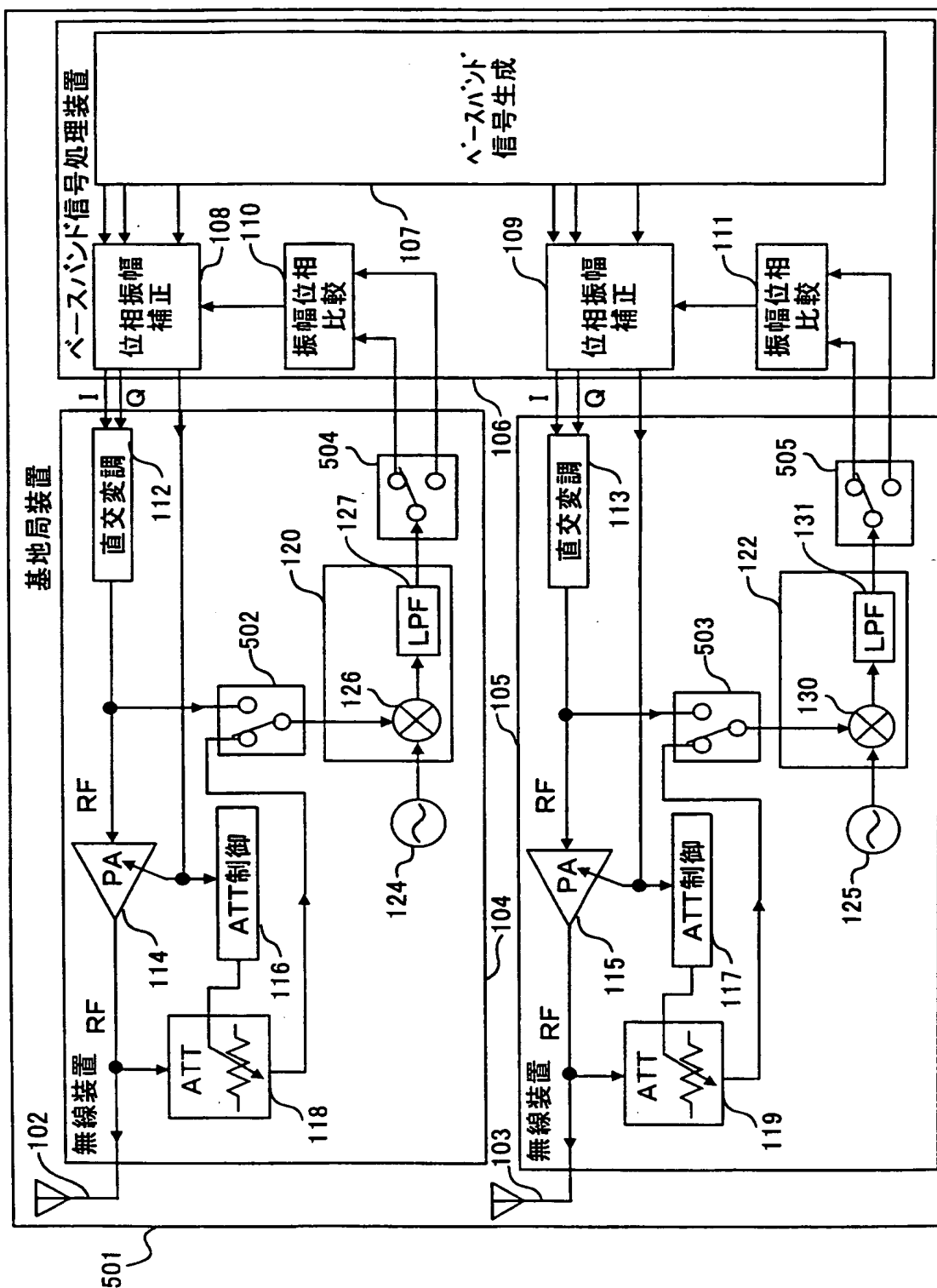


図7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

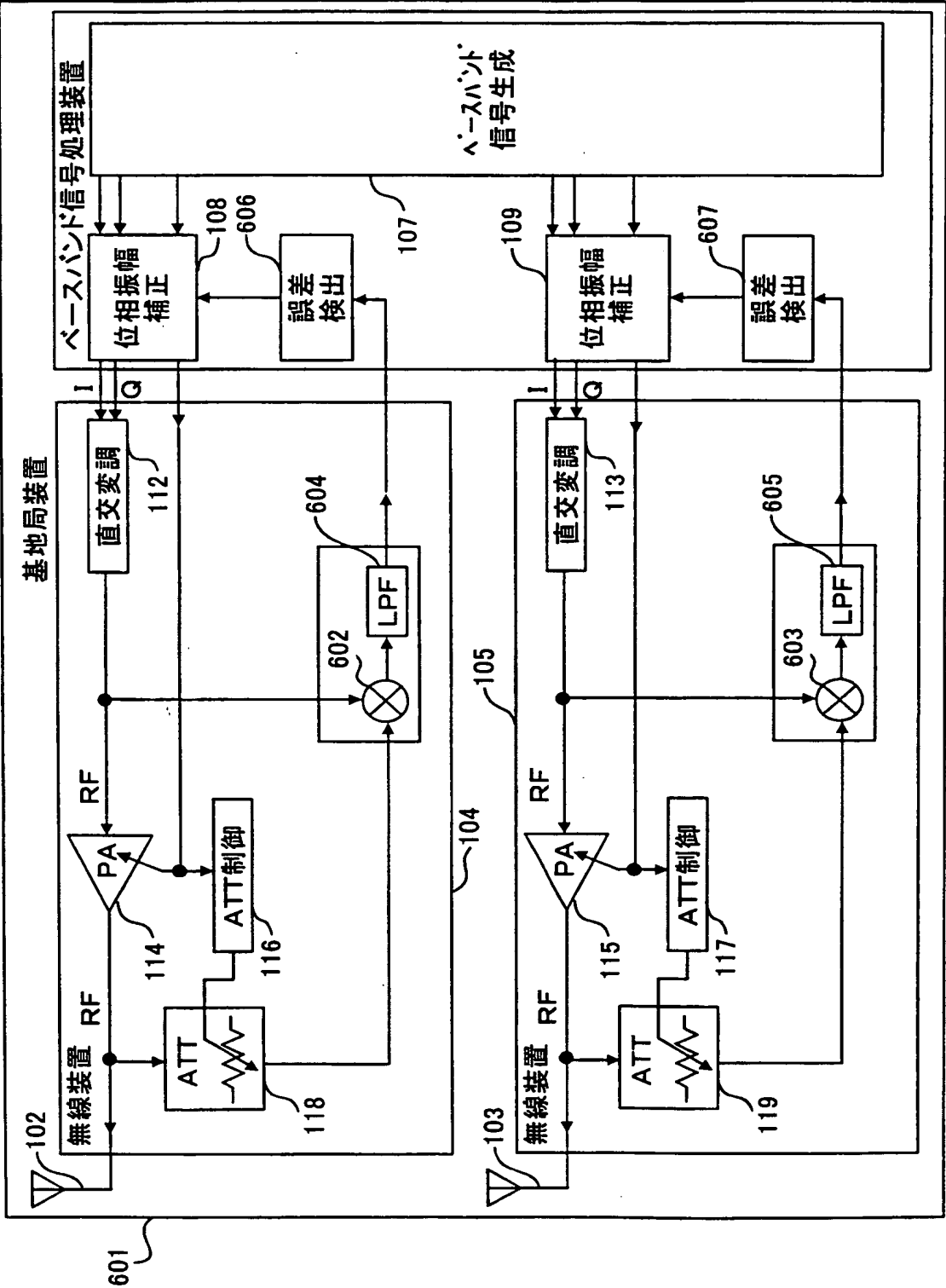
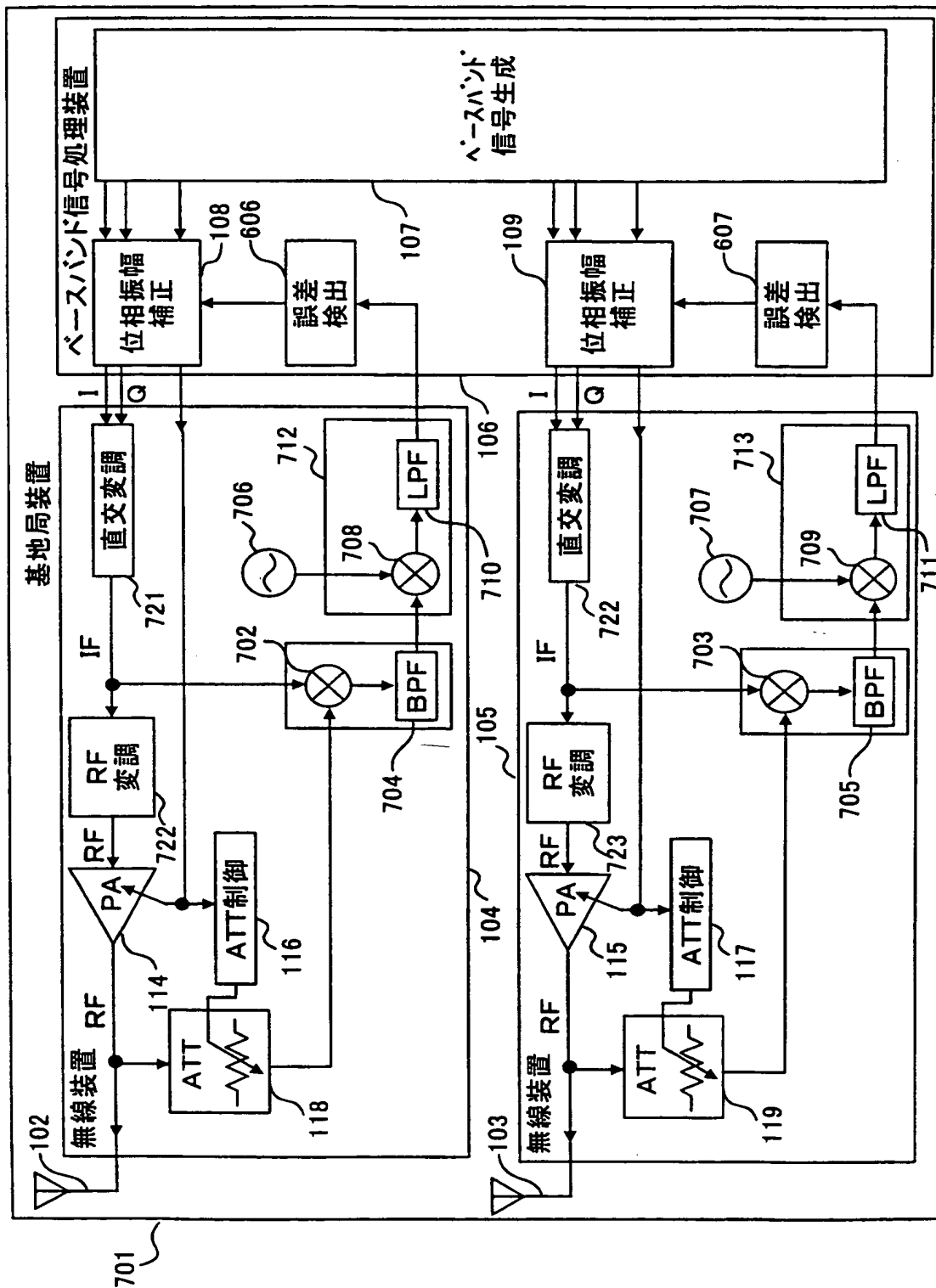


図8

THIS PAGE BLANK (USPTO)



9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/19

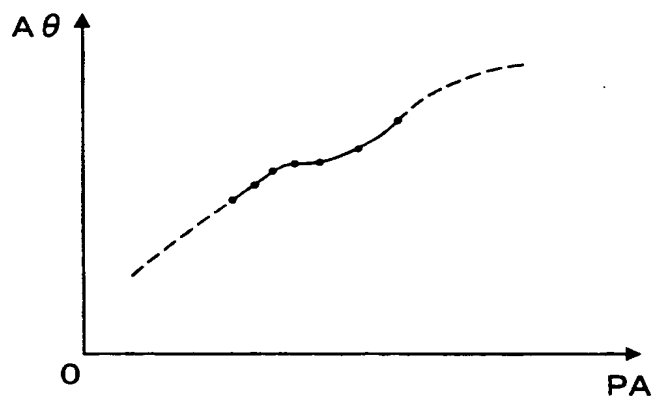
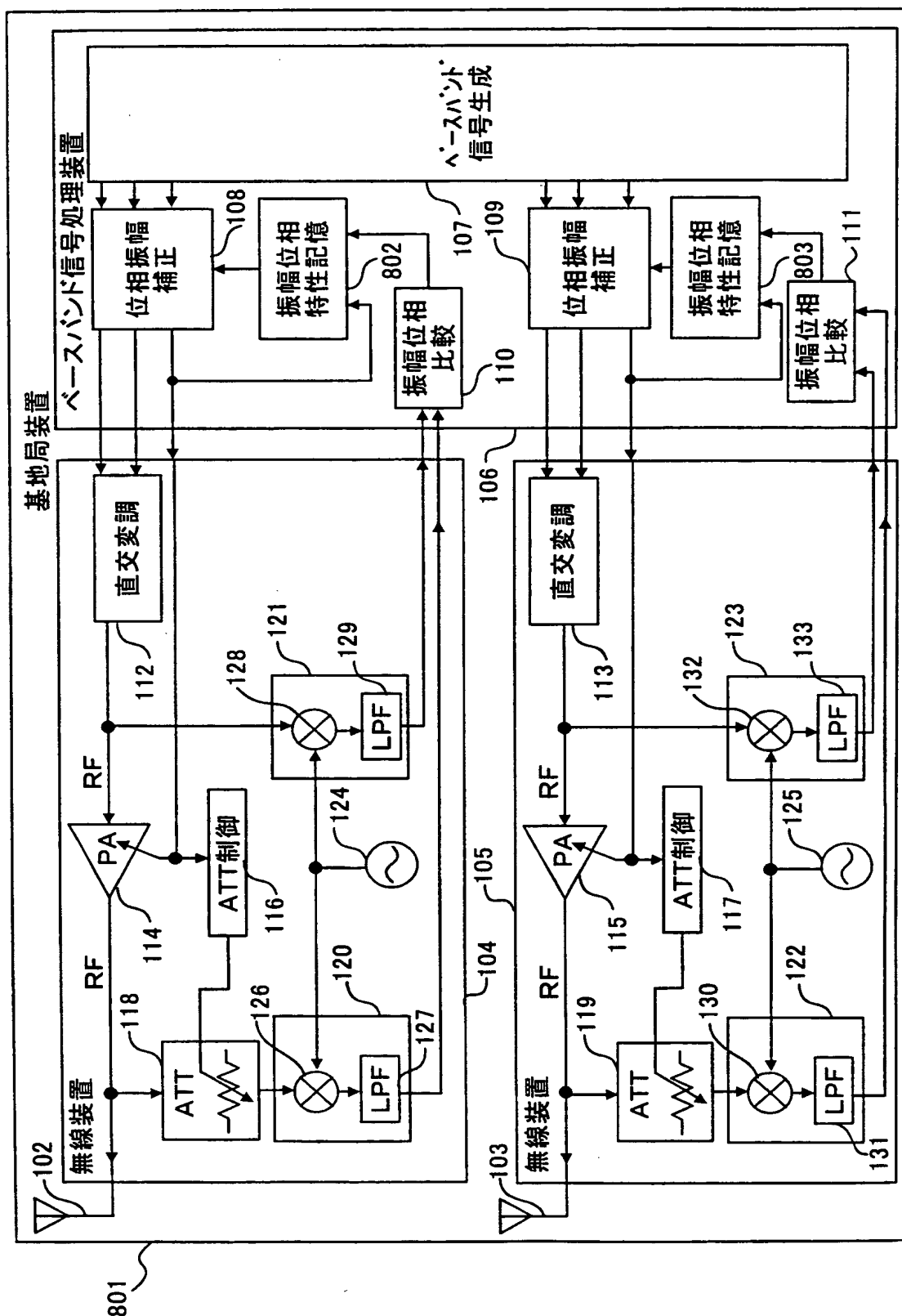


図10

THIS PAGE BLANK (USPTO)



二二圖

THIS PAGE BLANK (USPTO)

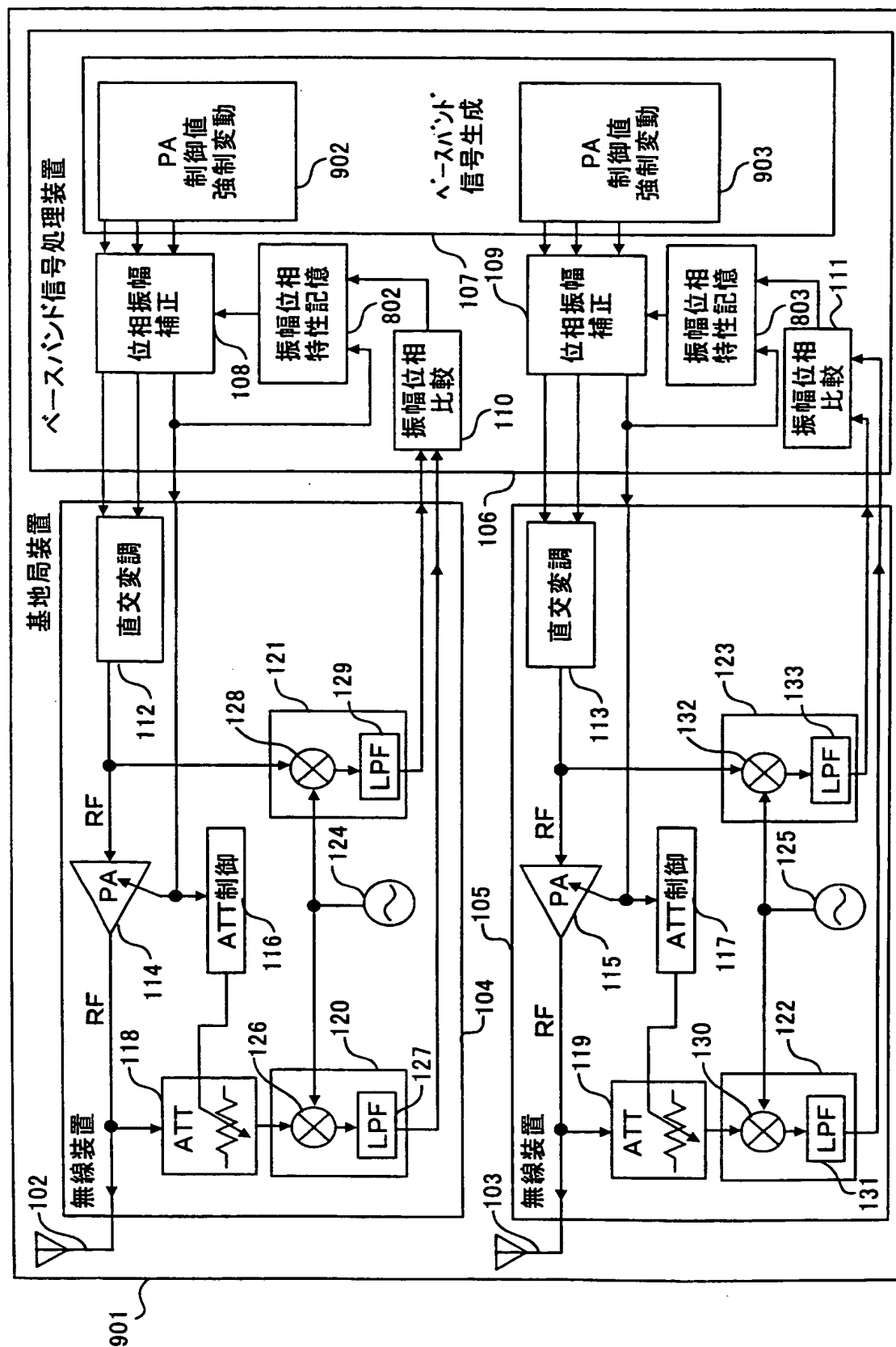


図12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

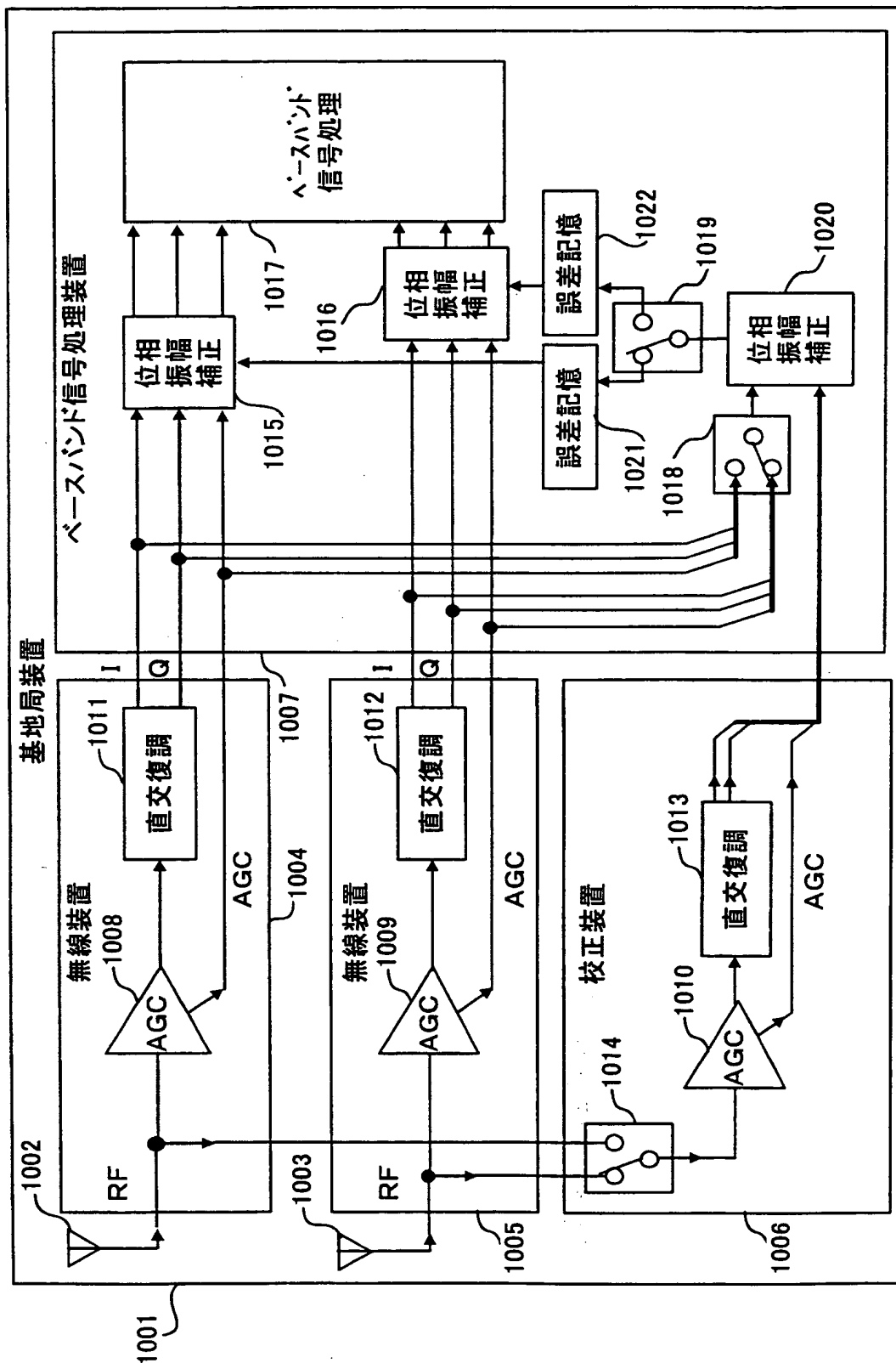


図13

THIS PAGE BLANK (USPTO)

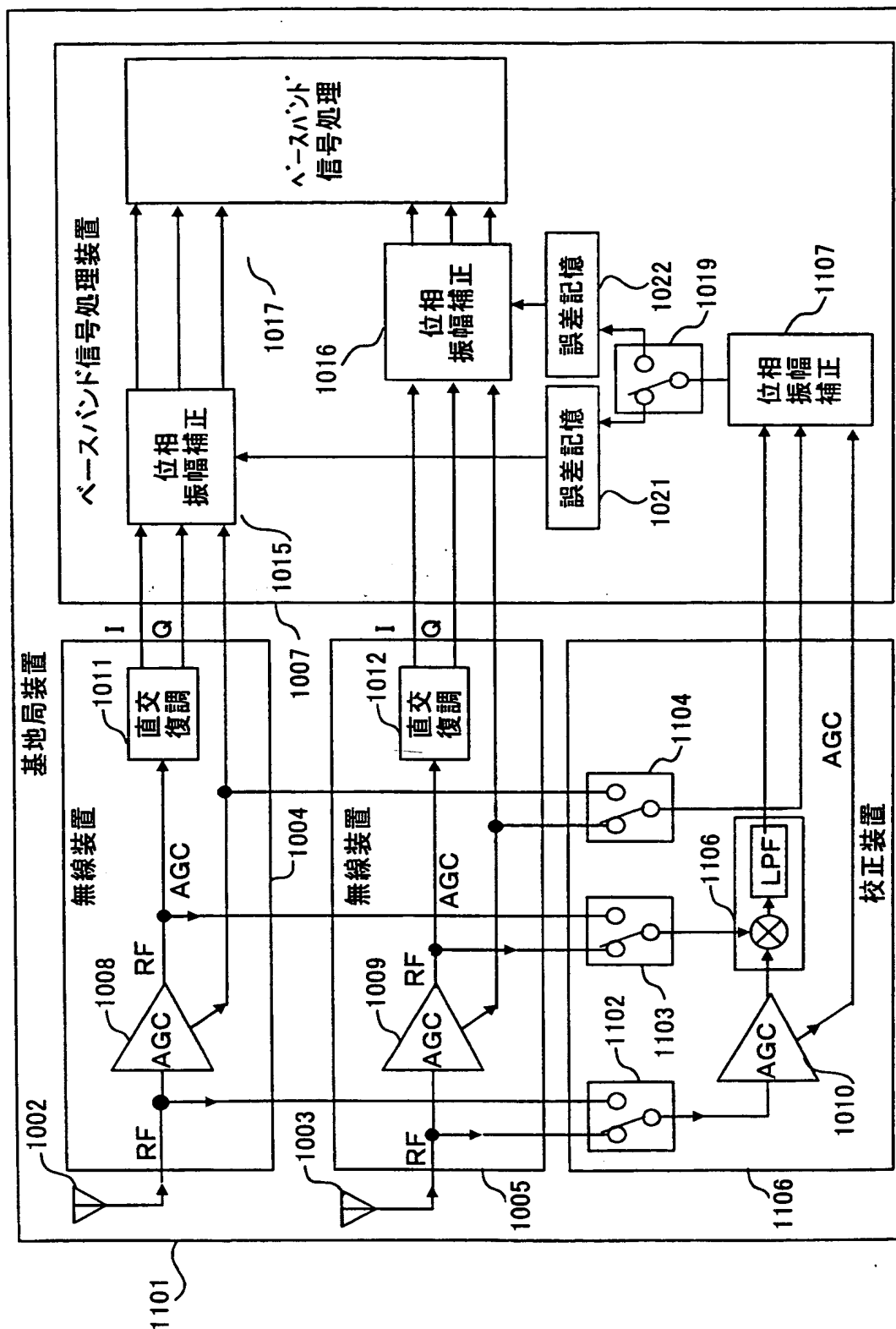


図14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

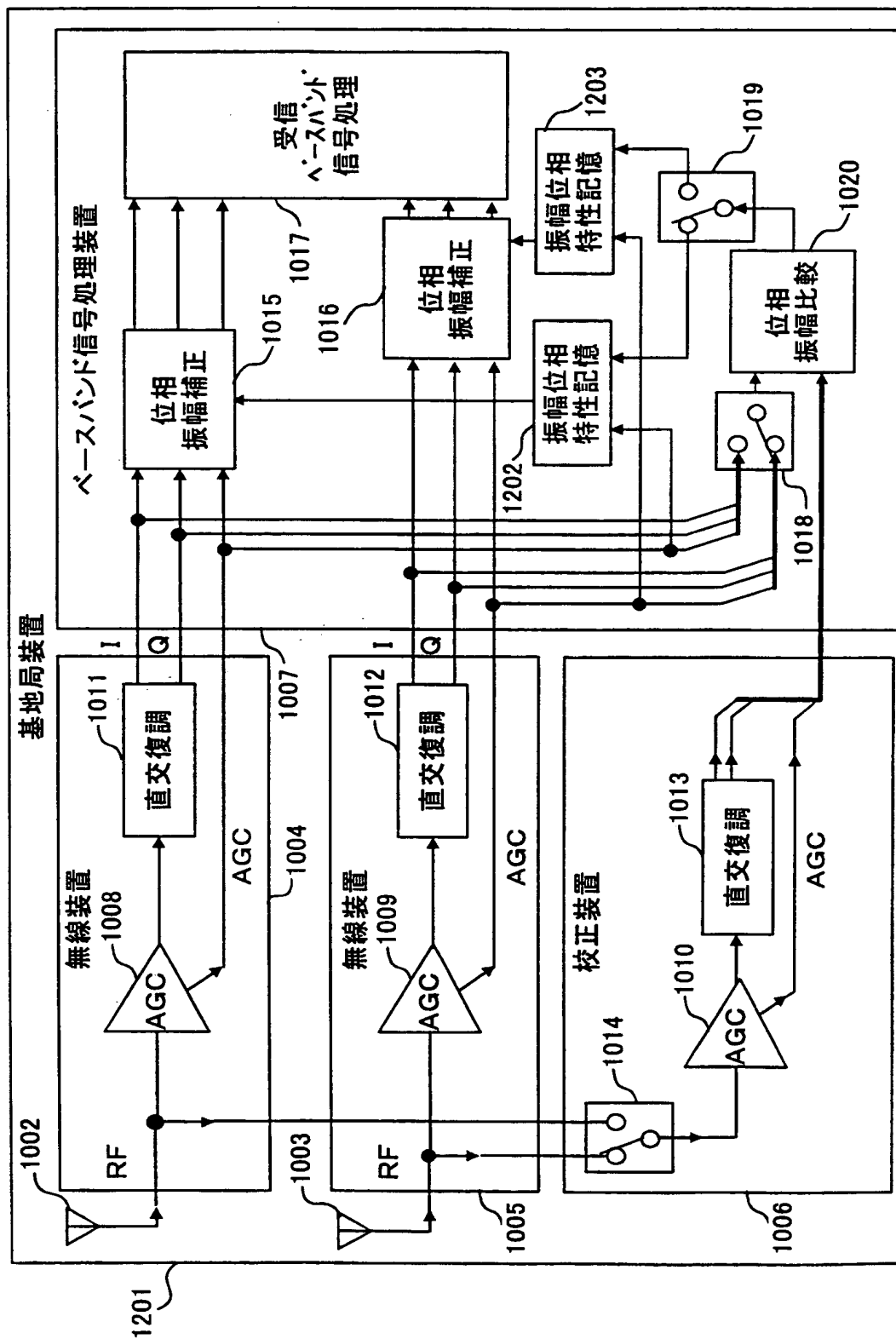


図15

THIS PAGE BLANK (USPTO)

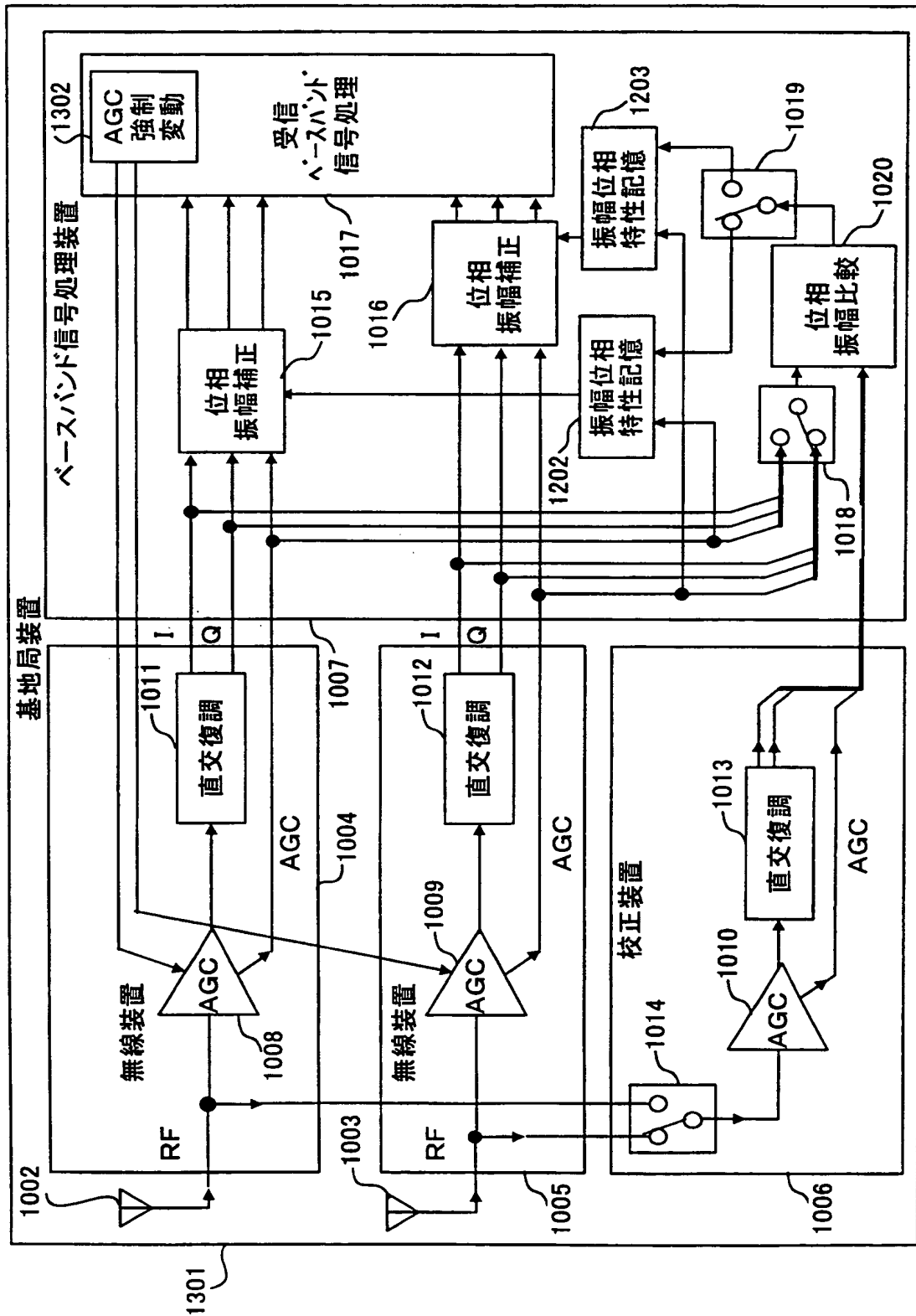


図 16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

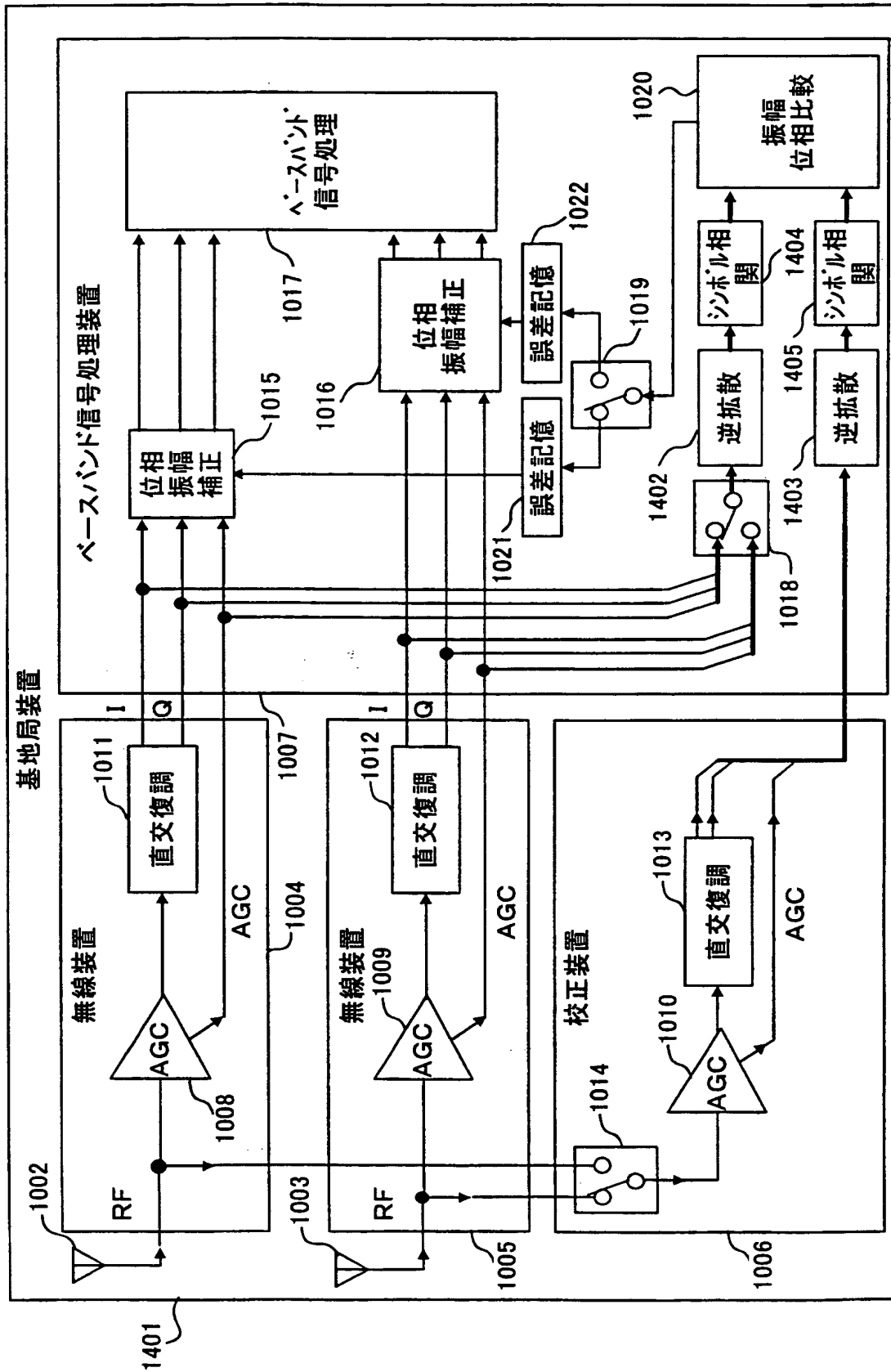


図17

THIS PAGE BLANK (USPTO)

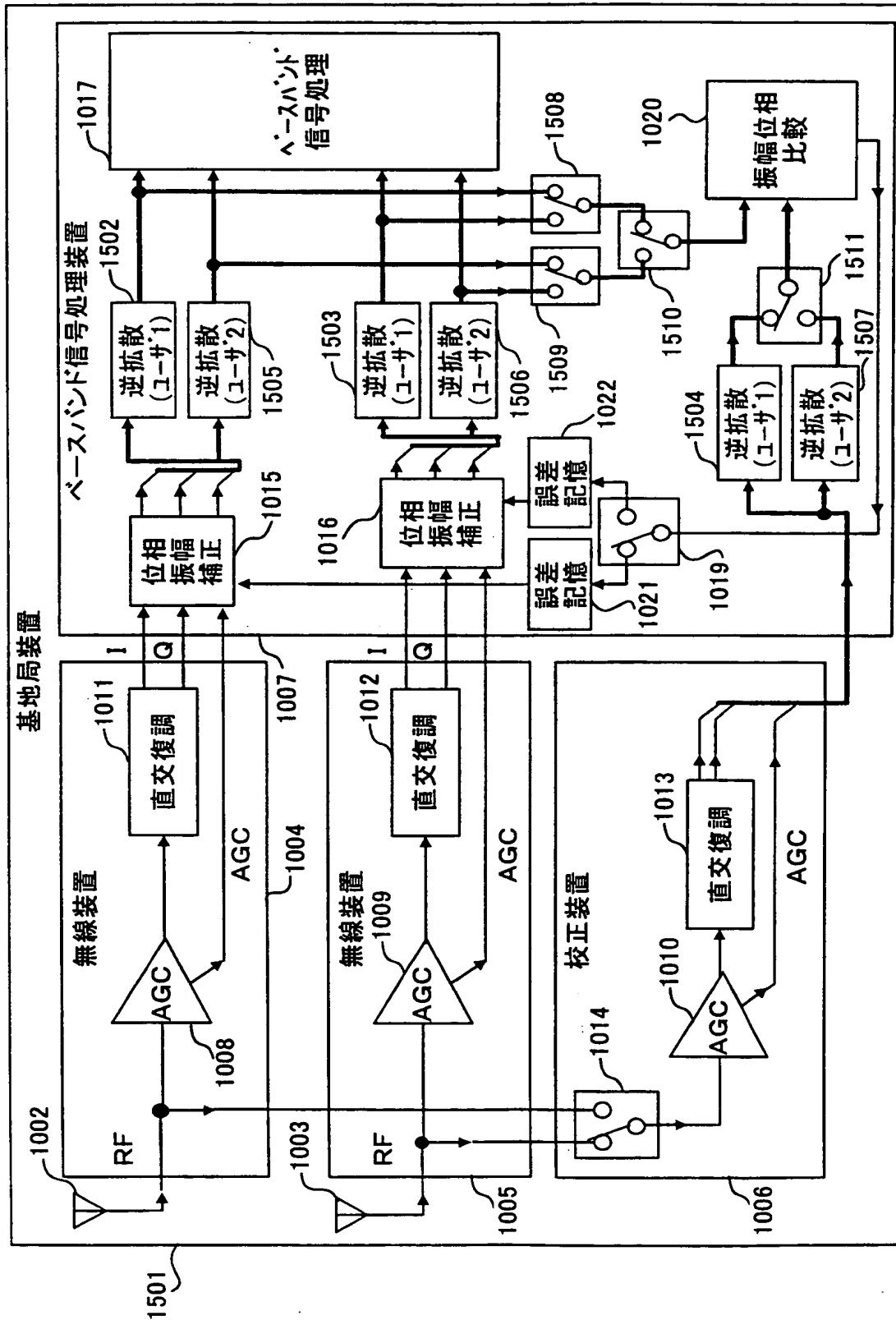


図18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

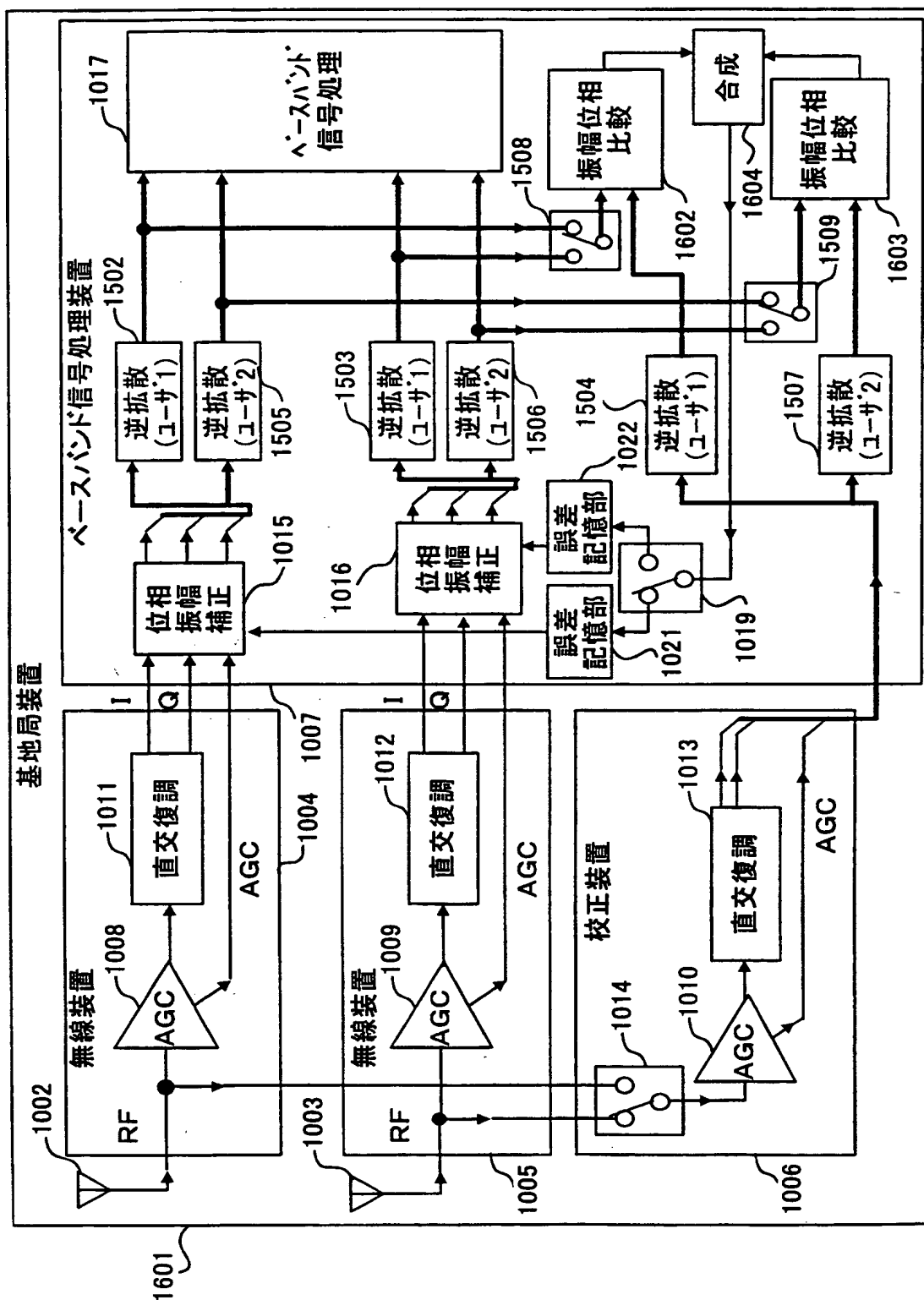


図19

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04B7/06, 7/10, 1/04
H01Q3/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01Q3/00-3/46, 21/00-25/04
H04B1/02-1/06, 1/16-1/24, 1/60, 3/46-3/48, 7/00, 7/02-7/12,
7/24-7/26, 113, 17/00-17/02, H04L1/02-1/06, H04Q7/00-7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 9-23125, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 21 January, 1997 (21.01.97) (Family: none)	1, 3, 4, 9, 23, 25 2, 5-8, 10-14
Y A	JP, 8-242263, A (NEC Corporation), 17 September, 1996 (17.09.96) & EP, 731556, A	1-3, 12, 13, 23, 25 4-11, 14
Y A	JP, 7-264082, A (Fujitsu Limited), 13 October, 1995 (13.10.95) (Family: none)	1-3, 5, 9, 23, 25 4, 6-8, 10-14
A	JP, 5-235648, A (Hitachi Denshi, Ltd.), 10 September, 1993 (10.09.93) (Family: none)	1-14, 23, 25
P, A	JP, 2000-78072, A (Hitachi, Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00) (Family: none)	1-14, 23, 25
A	JP, 10-41769, A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 13 February, 1998 (13.02.98) (Family: none)	1-14, 23, 25
A	JP, 5-84884, Y2 (Mitsubishi Electric Corporation), 16 November, 1993 (16.11.93) (Family: none)	15-22, 24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
24 July, 2000 (24.07.00)Date of mailing of the international search report
08 August, 2000 (08.08.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ H04B7/06, 7/10, 1/04
 H01Q3/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01Q3/00-3/46, 21/00-25/04
 H04B1/02-1/06, 1/16-1/24, 1/60, 3/46-3/48,
 7/00, 7/02-7/12, 7/24-7/26, 113, 17/00-17/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-23125, A (沖電気工業株式会社)	1, 3, 4, 9, 23,
A	21. 1月. 1997 (21. 01. 97) (ファミリーなし)	25 2, 5-8, 10-14
Y	JP, 8-242263, A (日本電気株式会社)	1-3, 12, 13,
A	17. 9月. 1996 (17. 09. 96) & EP, 731556, A	23, 25 4-11, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 07. 00

国際調査報告の発送日

08.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

徳田 賢二

5 J

9654

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-264082, A (富士通株式会社) 13. 10月. 1995 (13. 10. 95)	1-3, 5, 9, 23, 25
A	(ファミリーなし)	4, 6-8, 10-14
A	J P, 5-235648, A (日立電子株式会社) 10. 9月. 1993 (10. 09. 93) (ファミリーなし)	1-14, 23, 25
P, A	J P, 2000-78072, A (株式会社日立製作所) 14. 3月. 00 (14. 03. 00) (ファミリーなし)	1-14, 23, 25
A	J P, 10-41769, A (国際電気株式会社) 13. 2月. 1998 (13. 02. 98) (ファミリーなし)	1-14, 23, 25
A	J P, 5-84884, U (三菱電機株式会社) 16. 11月. 1993 (16. 11. 93) (ファミリーなし)	15-22, 24

B (続き) . 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L1/02-1/06
H04Q7/00-7/04

THIS PAGE BLANK (USPTO)